



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima, 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTOR

Máximo Silva More

ASESOR

Ing. Ronald Dávila

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2017

Página del jurado

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

Dedicatoria

A Dios, porque la fe que le tengo me ayuda a creer que nada es imposible, que a pesar de los fracasos siempre hay una luz que ilumina mi camino hasta la gloria.

A mi pareja que estuvo conmigo en todo este proceso de estudios y que siempre me animo para no desfallecer en el objetivo.

A mi madre, que con su manera de ver las cosas y sus dulces consejos me fortalecieron para culminar este proyecto.

A mi padre, que me enseñó que la vida no es fácil vivirla, hay que sacrificarnos para alcanzar nuestros sueños.

Agradecimiento

Muy agradecido a mí madre por estar conmigo en los momentos más difíciles y por compartir mis alegrías y fracasos.

Declaratoria de autenticidad

Yo Máximo Silva More con DNI 42456542 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela académica profesional de Ingeniería Industrial, me presento con la tesis titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima, 2017” declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría y que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se muestran en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos, como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 16 de noviembre del 2017

.....

Máximo, Silva More

DNI 42456542

Presentación

Señores miembros del jurado:

Pongo a su disposición la tesis titulada “Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima, 2017” en cumplimiento a las normas establecidas en el Reglamento de Grados y títulos de la universidad “César Vallejo” para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

El documento consta de siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones, Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El autor

Índice

Página del jurado	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Declaratoria de autenticidad	V
Presentación	VI
Índice	VII
Índice de gráficos	IX
Índice de tablas	X
Resumen	XIII
Abstract	XIV
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Realidad problemática	16
1.2 Trabajos previos	23
1.2.1 Antecedentes Internacionales	23
1.2.2 Antecedentes Nacionales	26
1.3 Teorías relacionadas al tema	31
1.3.1 Mantenimiento preventivo	32
1.3.1.1 Disponibilidad	39
1.3.1.2 Confiabilidad	40
1.3.2 Productividad	40
1.3.2.1 Eficiencia	42
1.3.2.2 Eficacia	42
1.4 Formulación al problema	45
1.4.1 Problema principal	45
1.4.2 Problemas Específicos	45
1.5 Justificación del estudio	45
1.5.1 Justificación Económica	45
1.5.2 Justificación teórica	45
1.5.3 Justificación practica	46
1.5.4 Justificación metodológica	46

1.6	Hipótesis	47
1.6.1	Hipótesis General	47
1.6.2	Hipótesis específicas	47
1.7.	Objetivo	48
1.7.1	Objetivo General	48
1.7.2	Objetivo Específicos	48
II.	METODO	49
2.1	Diseño de la investigación	50
2.2	Variables, operacionalización	51
2.3	Población y muestra	53
2.3.1	Población	53
2.3.2	Muestra	53
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez.	53
2.4.1	Técnicas	54
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos	54
2.4.3	Validez	55
2.5.	Métodos de análisis de datos	55
2.5.1	Análisis descriptivo	55
2.5.2	Análisis inferencial	56
2.6.	Aspectos éticos	56
2.7.	Desarrollo de la propuesta	56
2.7.1	Situación actual	56
2.7.2	Propuesta de mejora	73
2.7.3	Implementación de la propuesta	78
III.	RESULTADOS	104
3.1	Análisis Descriptivo	105
3.2	Análisis Inferencial	110
3.2.1	Análisis de la Hipótesis general	110
3.2.1	Análisis de la Hipótesis específicas	113
IV.	DISCUSIÓN	119
V.	CONCLUSIONES	122
VI.	RECOMENDACIONES	124
VII.	REFERENCIAS	126
	ANEXOS	130

Índice de gráficos

GRAFICO 1: Los 19 países más productivos del mundo	17
GRAFICO 2: Los 10 países más productivos en américa latina	18
GRAFICO 3: Diagrama Ishikawa	21
GRAFICO 4: Resultado aplicación diagrama de Pareto	23
GRAFICO 5: Categorías del mantenimiento preventivo	33
GRAFICO 6: Sistema típico de mantenimiento	35
GRAFICO 7: Diagrama de la planta de telecomunicaciones	57
GRAFICO 8: Compresor equipo aire acondicionado	59
GRAFICO 9: Compresor equipo aire acondicionado	60
GRAFICO 10: Unidades condensadoras	60
GRAFICO 11: Flujograma de operación del área de mantenimiento	62
GRAFICO 12: DOP antes de la mejora – proceso de mantenimiento AA.	64
GRAFICO 13: Diagrama de análisis de proceso (DAP) antes de la mejora	65
GRAFICO 14: Disponibilidad y confiabilidad antes de la mejora	68
GRAFICO 15: Cumplimiento de Mantenimiento antes de la mejora	70
GRAFICO 16: Eficiencia antes de la mejora	71
GRAFICO 17: Eficacia antes de la mejora	72
GRAFICO 18: Productividad antes de la mejora	72
GRAFICO 19: Grupo encargado del nuevo programa de mantenimiento planeado.	79
GRAFICO 20: plantilla de identificación del equipo con código	83
GRAFICO 21: Diagrama de flujo procesos de mantenimiento	91
GRAFICO 22: DOP después de la mejora – proceso de mantenimiento AA.	93
GRAFICO 23: Diagrama de análisis de proceso (DAP) después de la mejora del MP.	94
GRAFICO 24: Comparación Disponibilidad	97
GRAFICO 25: Comparación Confiabilidad	97
GRAFICO 26: Cumplimiento mantenimiento preventivo después	99
GRAFICO 27: Comparación Eficiencia antes y después	101
GRAFICO 28: Comparación Eficacia antes y después	101
GRAFICO 29: Comparación Productividad antes y después	102

Índice de tablas

TABLA 1: Descripción de variables	22
TABLA 2: Lista de causas de la baja productividad en el área de energía	22
TABLA 3: Operacionalización de las variables	52
TABLA 4: Cantidad de equipos por sistema.	58
TABLA 5: Deficiencias de plan de mantenimiento actual	61
TABLA 6: Registro de incidencias – fallas de equipos	67
TABLA 7: Registro total de fallas y cantidad de horas de paro por reparación.	67
TABLA 8: Datos iniciales antes de la mejora – equipos de aire acondicionado	68
TABLA 9: índice de cumplimiento del mantenimiento antes de la mejora	70
TABLA 10: Cálculo de Eficiencia, Eficacia y productividad antes de la mejora	71
TABLA 11: Puntaje elección de tipo de mantenimiento.	74
TABLA 12: Evaluación técnica de mantenimiento	75
TABLA 13: Cronograma de actividades para la implementación del MP.	76
TABLA 14: inversión de la Propuesta	77
TABLA 15: Cronograma de capacitación en Edificios principales.	81
TABLA 16: Registro de asistencia inducción.	81
TABLA 17: Inventario Edificios principales	82
TABLA 18: Formato de registro de mantenimiento.	84
TABLA 19: Programa específico de mantenimiento sistema de aire acondicionado	85
TABLA 20: Actividades de mantenimiento sistema de Aire Acondicionado	86
TABLA 21: Unidad Evaporadora	87
TABLA 22: Cronograma final de mantenimiento	88
TABLA 23: Control de aire acondicionado	89
TABLA 24: Check list mantenimiento aire acondicionado	90
TABLA 25: Registro total de fallas y cantidad de horas de paro por reparación.	95
TABLA 26: Datos después de la mejora	96
TABLA 27: Comparación Disponibilidad antes y después	96
TABLA 28: Comparación Confiabilidad antes y después	96
TABLA 29: Resumen inventario de equipos antes y después	98
TABLA 30: Cumplimiento mantenimiento preventivo después de la mejora	98
TABLA 31: Datos después de la mejora	99
TABLA 32: Comparación de la eficiencia antes y después.	100
TABLA 33: Comparación de la eficacia antes y después	100
TABLA 34: Comparación de la eficacia antes y después	100
Tabla 35: Egresos e ingresos totales y cálculo de costo beneficio del proyecto	103
TABLA 36: Resumen del procesamiento de los casos VI	105
TABLA 37: Resultados descriptivos de la Disponibilidad antes de la aplicación	105
Tabla 38: Resultados descriptivos de la disponibilidad después de la aplicación	106

TABLA 39: Resultados descriptivos de la confiabilidad antes de la aplicación	106
TABLA 40: Resultados descriptivos de la Confiabilidad después de la aplicación	107
TABLA 41: Resumen del procesamiento de los casos VD	107
TABLA 42: Resultados descriptivos de la productividad antes de la aplicación	108
TABLA 43: Resultados descriptivos de la productividad después de la aplicación	108
TABLA 44: Resultados descriptivos de la eficiencia antes de la aplicación	109
TABLA 45: Resultados descriptivos de la eficiencia después de la aplicación	109
TABLA 46: Resultados descriptivos de la eficacia antes de la aplicación	110
TABLA 47: Resultados descriptivos de la eficacia después de la aplicación	110
TABLA 48: Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk	111
TABLA 49: Comparación de medias de la productividad antes y después con T.Student	112
TABLA 50: Prueba de muestras relacionadas	113
TABLA 51: Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk	114
Tabla 52: Comparación de medias de la eficiencia antes y después con T.Student	115
TABLA 53: Prueba de muestras relacionadas	115
TABLA 54: Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk	116
Tabla 55: Comparación de medias de la eficacia antes y después con T.Student	117
TABLA 56: Prueba de muestras relacionadas	118

Anexos

Anexo N° 1: Historial de fallas antes de la mejora	131
Anexo N° 2: Resumen fallas por mes antes de la mejora (Julio – Diciembre 2016)	132
Anexo N° 3: Historial de fallas antes de la después (Abril – Setiembre 2017)	134
Anexo N° 4: Resumen de fallas por mes después de la mejora (Abril-Setiembre 2017)	134
Anexo N° 5: Cronograma de mantenimiento preventivo antes	136
Anexo N° 6: Datos de cumplimiento de mantenimiento preventivo antes de la mejora	136
Anexo N° 7: Cronograma de mantenimiento preventivo después de la mejora	150
Anexo N° 8: Datos de cumplimiento de mantenimiento preventivo después	150
Anexo N° 9: Inventario Equipos de aire acondicionado actualizado	165
Anexo N° 10: Plan de mantenimiento aire acondicionado	167
Anexo N° 11: Validacion de instrumentos variable independiente	182
Anexo N° 12: Validacion de instrumentos variable dependiente	185
Anexo N° 13: Matriz de consistencia	188

Resumen

La presente investigación titulada Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima, 2017, tuvo como objetivo determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejoro la productividad, la eficiencia y eficacia en el área de energía en la Cía. Ericsson.

Para esta investigación se utilizó como herramienta de estudio la aplicación y desarrollo de todas las etapas con corresponden al mantenimiento preventivo, el desarrollo de la mejora de esos procesos se detallan en el capítulo 2.7. La investigación siguió un diseño cuasi-experimental y de tipo aplicada, se empleó como técnica el análisis de datos numéricos y se utilizó con instrumento el formato de recolección de datos, la validez se realizó a través de juicio de experto y la población de estudio y muestra estuvo confirmado por los datos de 6 meses pre-post del índice de cumplimiento de mantenimientos de los equipos de aire acondicionado.

La investigación concluyo corroborando que la aplicación del mantenimiento preventivo mediante la implementación de procesos estandarizados y controlados mejoro la productividad en 22.6 % al igual que la Eficiencia en un 12.4 % y la Eficacia en un 9.2 %. En el área de energía de la Cía. Ericsson S, A.

Palabras claves: Disponibilidad, confiabilidad, mantenimiento, Productividad.

Abstract

The present investigation entitled Application of the preventive maintenance to improve the productivity in the area of energy of the Company. Ericsson S.A, Lima, 2017, aimed to determine how the application of preventive maintenance improved productivity, efficiency and effectiveness in the area of energy in the company. Ericsson

For this research, the application and development of all the stages corresponding to preventive maintenance was used as a study tool, the development of the improvement of those processes is detailed in chapter 2.7. The research followed a quasi-experimental and applied type design, the numerical data analysis was used as a technique and the data collection format was used with the instrument, the validity was made through expert judgment and the study population and sample was confirmed by the 6-month pre-post data of the maintenance compliance index of the air conditioning equipment.

The investigation concluded that the application of preventive maintenance through the implementation of standardized and controlled processes improved productivity by 22.6 %, as well as Efficiency by 12.4 % and Efficiency by 9.2 %. In the area of energy of the Cía. Ericsson S, A.

Keywords: Availability, reliability, maintenance, Productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

El mantenimiento preventivo es uno de las bases fundamentales de una empresa dedicada a la producción y/o servicio y se define como un conjunto de procedimientos y técnicas establecidas para la conservación de la maquinaria e instalaciones de una planta industrial, para que brinde un mejor rendimiento en el mayor tiempo posible. Hoy en día las empresas en todo el mundo se encuentran abarrotadas de un gran número de métodos para realizar mantenimiento preventivo que se vienen utilizando como mucha frecuencia, estos métodos buscan aumentar al máximo la confiabilidad y la disponibilidad de los equipos, es por ello que en grandes plantas industriales de países como Japón la planeación del mantenimiento esta cambiado debido al importante aumento en número y variedad de los activos físicos, diseños más complejos, nuevos métodos de mantenimiento y una óptica cambiante en la organización y sus responsabilidades.

Un estudio australiano de pequeños y medianos fabricantes mostró que un 58 % de los trabajos eran requeridos en caso de avería, pudiendo por lo tanto ser clasificados en el modo caro de reacción; un 27 % en el modo preventivo o basado en tiempo; y un 15 % eran del modo predictivo basado en resultados de monitorización del estado de equipos o en el análisis de la causa raíz. Por tal motivo en algunas partes del mundo se ha llegado a un punto en que las organizaciones deben o bien adecuarse a las expectativas de seguridad y cuidado ambiental de la sociedad. Estos cambios involucran un aumento de toma de conciencia para evaluar hasta qué punto las averías en lo equipos afectan a la seguridad y el medio ambiente, llevando al límite las actitudes y habilidades en todas las ramas de la industria. Es por ello que el personal de mantenimiento se ve obligado a adoptar nuevas maneras de pensar y actuar como ingenieros y gerentes.

Con respecto a la productividad se dice que es uno de los factores clave del éxito económico. Una nueva investigación de mercado de Expert Market ha dado a conocer los lugares en el mundo donde las personas son las más productivas. Expert Market hizo un estudio en el año 2016 donde ha comparado información de las 35 economías más grandes del mundo antes de realizar su clasificación. Para elaborar la clasificación, según recoge un artículo de Business Insider, Expert

Market consideró el PBI per cápita de las economías y lo dividió entre el número de horas trabajadas por persona. Los resultados de este estudio dieron a conocer la lista de las naciones que mayor dinero generan en menor cantidad de tiempo, y por tanto serían las más productivas. Los números que se muestran a continuación son el aporte a la economía por hora trabajada. (Grafico N°1).

GRAFICO 1: Los 19 países más productivos del mundo



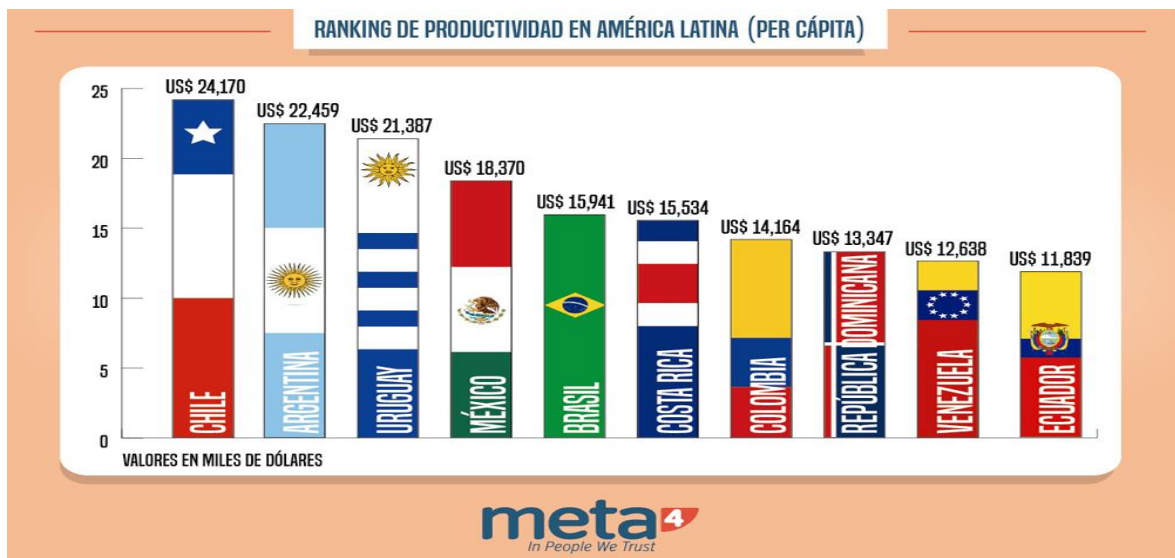
Fuentes: <http://mercadosyregiones.com/2016/07/los-19-paises-mas-productivos-del-mundo/>

Según Expert Market, la economía de Italia se encuentra entre las más productivas del mundo; sin embargo, se encuentra entre los últimos si se la compara con las naciones europeas. En Estados Unidos sus ciudadanos trabajan 34.4 horas cada semana, esto hace que sea el segundo país más productivo de habla inglesa. Noruega tiene el primer puesto en productividad de los países escandinavos. Sus trabajadores son dos veces más productivos que en países como Italia, España y Japón y Luxemburgo el pequeño país centroeuropeo es por mucho, la nación más productiva del mundo.

En países de américa latina tales como Brasil la gestión de los equipos se desarrolló pasando del mantenimiento preventivo al productivo estas empresas industriales y de servicios han adoptado este tipo de mantenimiento el cual se dirige básicamente

a ampliar la productividad hasta el nivel máximo, lo que quiere decir mayor rentabilidad. Actualmente los métodos de mantenimientos mejorados, como el TPM (mantenimiento productivo total), el mantenimiento, el RCM (mantenimiento centrado en la confiabilidad) y el RBM (mantenimiento basado en el riesgo) tienen gran acogida con sus metas ambiciosas las cuales prometen resultados, pero frecuentemente fallan, por que las empresas lo implementan insistiendo en mantener esquemas de desempeño tradicional y consecuentemente en muchos casos se presenta una resistencia al cambio. Es por eso que se han desarrollado no solo tipos diferentes de mantenimiento si no filosofías diferentes para implementar los tipos de mantenimiento.

GRAFICO 2: Los 10 países más productivos en américa latina



Fuente: <http://mundoejecutivo.com.mx/rankings/2015/11/18/10-paises-mas-productivos>

Las empresas de América Latina tienen mucho por hacer en materia de productividad y tienen las herramientas tecnológicas para hacerlo. Según datos del Fondo Monetario Internacional (FMI), en 2015 la productividad promedio en la región alcanza 15 mil 617 dólares per cápita y se encuentra lejos de los países que lideran el ranking global. En Noruega, Luxemburgo y Estados Unidos el índice llega a los 77 mil 000 dólares por persona.

En América Latina, la productividad no distingue entre países grandes y pequeños. Los países más pequeños pueden igualar o incluso superar a las economías más

grandes, como Brasil, México, Argentina y Colombia. Chile es el país de la región con mejor índice de productividad, con 24 mil 170 dólares de producción per cápita. Lo siguen Argentina y Uruguay, con niveles similares. En cambio, Bolivia muestra el peor rendimiento de América Latina, con una productividad de 6,530 dólares.

Los resultados muestran que el desafío de la región es mejorar los índices de productividad. Si bien las políticas públicas condicionan las variables económicas, las empresas tienen mucho por hacer para mejorar sus desempeños. Las empresas tienen la capacidad de diagramar estrategias para mejorar la productividad y optimizar sistemas internos. El capital humano de una compañía es su recurso más importante y una gestión eficiente puede mejorar varios índices. La incorporación de tecnología agiliza el rendimiento de las personas con el fin de conseguir los mejores resultados para la empresa. Otro aspecto clave para mejorar la productividad es tener iniciativas que fomenten la innovación. Incorporar nuevas herramientas que permitan mayor flexibilidad y velocidad para adecuarse a las necesidades de una empresa es un diferencial que hay que aprovechar al máximo para afrontar los desafíos del futuro.

En Perú las rigurosas normas de calidad y presión competitiva han obligado a las empresas a transformar sus áreas de mantenimiento. Estos cambios suponen pasar de un área de reparaciones y cambia piezas o maquinas completas, a una unidad con alto valor de productividad total de la empresa, a través de la implementación de nuevas técnicas y prácticas. En la situación actual es imprescindible, tanto en las grandes como en las medianas empresas, la implantación de una estrategia de mantenimiento para aumentar la vida de sus componentes, mejorando así la disponibilidad de sus equipos y su confiabilidad, lo que repercute en la productividad de la planta. En lo que respecta al plan de mantenimiento de las Pymes, se implementa el mantenimiento preventivo y correctivo debido que no implica reparar equipos destruidos tan pronto como se pueda si no mantener el equipo en operación a los niveles especificados.

Cía. Ericsson S.A es una compañía multinacional de origen sueco dedicada a ofrecer equipos y soluciones de telecomunicaciones, principalmente en los campos de la telefonía fija, telefonía móvil 2G, 3G, 4G, comunicaciones multimedia e

internet, proveedor líder mundial de tecnología y servicios para los operadores de telecomunicaciones.

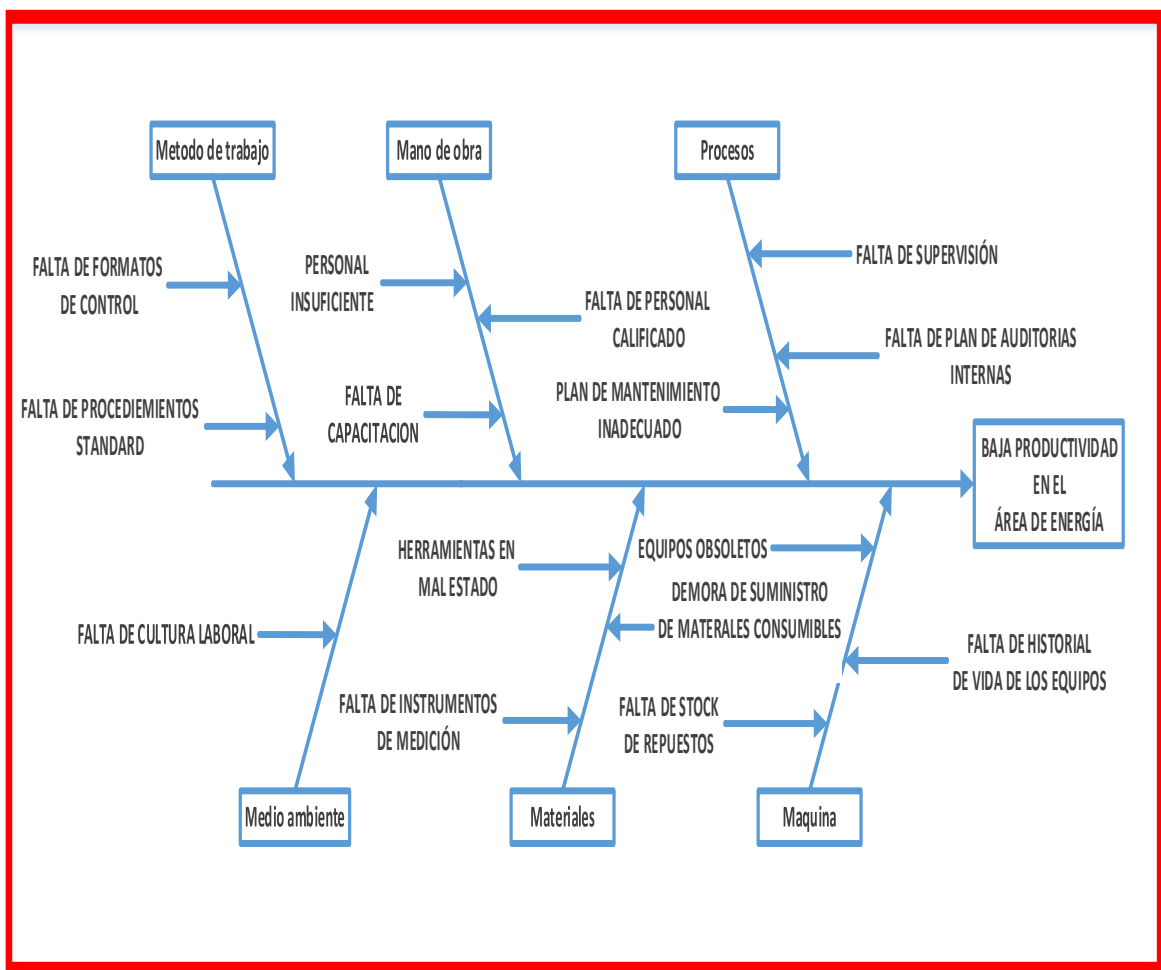
Su visión es ser el principal impulsor de un mundo totalmente comunicado. Un mundo en el cual todos podamos compartir ideas e información a través de la voz, texto, imagen y video en cualquier momento y lugar.

En Perú Cía. Ericsson se ha consolidado como una de las grandes empresas dedicadas al despliegue de redes de telecomunicaciones, suministrando equipos y servicios de telecomunicaciones a operadores como Telefónica del Perú, Empresa que desde finales de los años 90 viene realizando un proceso de tercerización progresivo en áreas operativas con el propósito de reducir costos y optimizar la competitividad, por tal motivo en el año 2012 asigna a la Cía. Ericsson del Perú S.A el mantenimiento de sus equipos de energía y aire acondicionado es sus instalaciones en la Región sur del país. De los cuales se tiene 6 edificios principales en lima las cuales son objeto del presente estudio

Los sistema de telecomunicaciones instalados en estos Edificios principales de Telefónica del Perú operan continua y exitosamente por más de 15 años y brinda servicios a más de 130 empresas y grupos económicos que tienen operaciones dentro y fuera del país y que centralizan sus servicios en el Peru. Teniendo en cuenta la criticidad de estas salas técnicas, el exceso de calor afecta negativamente al rendimiento de los equipos y acorta su vida útil, por eso es de suma importancia el respaldo de un buen funcionamiento del sistema de aire acondicionado es por eso la Cía. Ericsson debe garantizar el buen funcionamiento de los sistemas de climatización. Sin embargo en los últimos años se han venido acumulando un exceso de costos que son particularmente notables en el mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado, es por tal razón que el cliente como la empresa Ericsson cuestionan la eficacia del actual plan de mantenimiento preventivo esto es debido que el personal encargado de estos trabajos no cuenta con formatos de ejecución de mantenimiento, solo actúan a criterio personal, tampoco existe un control de los de los registros de incidencias , originando alto índice de averías de componentes costosos.

A continuación, se presenta un diagrama de causa - efecto donde se identifican las deficiencias que actualmente existen en el actual procedimiento del mantenimiento preventivo, este diagrama representa las principales causas asociadas al problema a estudiar. (Grafico N°3)

GRAFICO 3: Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en el gráfico de Ishikawa y tomando en cuenta la ponderación obtenida se ordenaron las causas en base a la prioridad resultante, así mismo se calculó cada uno de los porcentajes parciales, además de los porcentajes acumulados; tal como se muestra en la tabla N°1 y tabla N°2.

TABLA 1: Descripción de variables

CAUSAS	Variable
Falta de procedimientos Standard	A
Falta de formatos de control	B
Personal insuficiente	C
Falta de personal calificado	D
Falta de capacitación	E
Plan de mantenimiento inadecuado	F
Falta de supervisión	G
Equipos obsoletos	H
Falta de historial de los equipos	I
Falta de Stock de repuestos	J
Herramientas en mal estado	K
Falta de instrumentos de medición	L
Demora de suministro materiales	M
Falta de cultura laboral	N
Falta auditorías internas	O

Fuente: Elaboración propia

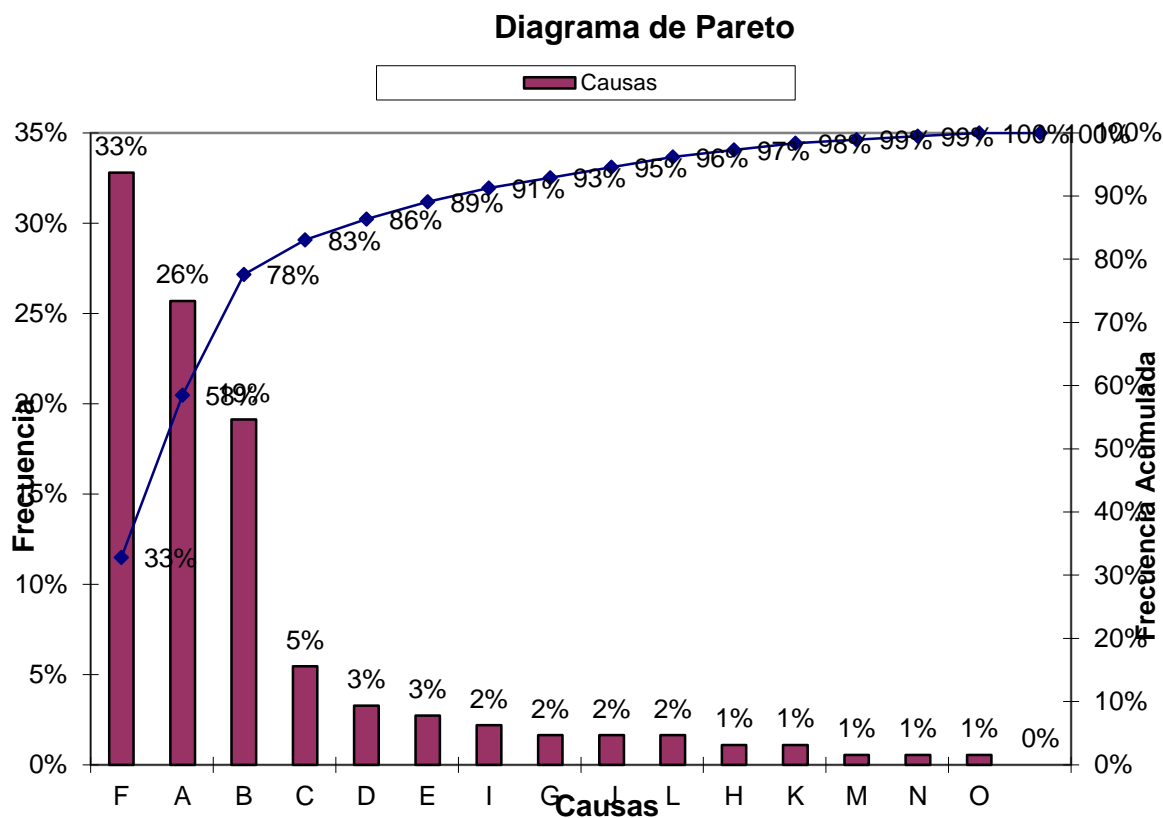
TABLA 2: Lista de causas de la baja productividad en el área de energía

Tabla de frecuencias ordenadas			
CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz	Frec. Acumulada
F	60	33%	33%
A	47	26%	58%
B	35	19%	78%
C	10	5%	83%
D	6	3%	86%
E	5	3%	89%
I	4	2%	91%
G	3	2%	93%
J	3	2%	95%
L	3	2%	96%
H	2	1%	97%
K	2	1%	98%
M	1	1%	99%
N	1	1%	99%
O	1	1%	100%
		0%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenido los resultados, se procedió a graficar el diagrama de Pareto según las prioridades.

GRAFICO 4: Resultado aplicación diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Luego de la aplicación del diagrama de Pareto nos damos cuenta que solo hay algunas causas graves frente muchos sin importancia (pocos vitales muchos triviales) por lo tanto podemos decir que el 78 % del porcentaje acumulado es originado por las siguientes causas:

- F. Plan de mantenimiento inadecuado. (33 %)
- A. Falta de procedimiento Standard. (26%)
- B. Falta de formatos de control. (19%)

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes Internacionales

STRONCONI P, Diego y TAMOY R, Jose. Plan de mantenimiento correctivo–preventivo de los transformadores de distribución en la empresa ELEBOL C.A, Ciudad Bolívar – Estado Bolívar. Tesis (Ingeniero industrial). Ciudad Bolívar, Venezuela. Universidad de Oriente – Núcleo de Bolívar, Escuela de ciencias de la tierra, Departamento de Ingeniería Industrial, 2010. 118pp.

Esta investigación tuvo como objetivo fundamental proponer un Plan de Mantenimiento de los Transformadores de Distribución en la empresa ELEBOL C.A, Ciudad Bolívar – Estado Bolívar. La metodología que se utilizó es de tipo aplicada y de campo. Para desarrollarla se utilizaron técnicas de recolección de datos como la observación directa y el método de mantenimiento de análisis de modo y efecto de falla (AMEF). Se concluyó que al mismo tiempo que ocurre un mantenimiento correctivo se le realiza un mantenimiento preventivo, ya que se le restauran las piezas que posiblemente puedan fallar a corto plazo. Partiendo de los resultados obtenidos en la aplicación del AMEF se determinaron tareas específicas y estrategias aplicadas a la formación del equipo de trabajo, equipos y materiales utilizados en la ejecución del mantenimiento y medida de orden y limpieza con el fin de se realice el mantenimiento de forma adecuada.

De este modo la tesis demostró identificar las debilidades que se presenta en la empresa y a partir de ahí crear un plan de mantenimiento para tener una secuencia de actividades definidas para los trabajadores lo cual contribuirá a la mejora de la productividad de la empresa.

RIOFRIO S, Mario. Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa Confrina. Tesis (Ingeniero industrial).Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería industrial, 2012. 107 pp.

El objetivo de esta investigación es realizar por primera vez un análisis del proceso de producción de serpentines de la empresa CONFRINA, por medio de la implementación de mejoras que optimicen los métodos de trabajo y la organización de la empresa, para el incremento de la producción anual. La metodología de esta investigación es Descriptiva del tipo Aplicada y para su desarrollo se utiliza herramientas de control de problemas como el diagrama de Pareto, se identifica

que la principal causa de tiempos improductivos en el proceso de, es la deficiente máquina usada en el proceso, seguido del inadecuado método para tomar las medidas de los serpentines a fabricar; generando más del 65% de los tiempos improductivos de la empresa. El costo anual de las pérdidas relacionadas con la suma de los tiempos improductivos a reducir alcanza los \$ 31.824. Uno de los instrumentos utilizados para alcanzar los resultados de la investigación es la Observación directa de las actividades que se realizan en los procesos. La población en esta investigación fueron los procesos y actividades que realiza la empresa para la confección de serpentines de refrigeración; y las muestras fueron las actividades que mediante un análisis de ingeniería industrial podrían tener mejorías notables mediante la aplicación de alternativas que mejoren los procesos en ahorro de tiempo y material. Por último la propuesta aspira el incremento de la eficiencia desde el 66% al 83% con la aplicación del presente trabajo. Se obtendrá un crédito financiero a 12 meses plazo equivalente al 100% de la inversión con una tasa de interés del 12,5% anual. La inversión será recuperada en el transcurso de 8 meses.

En esta tesis el investigador se enfoca en los trabajos improductivos de los procesos en la planta la cual con ayuda de una herramienta como es el diagrama de Ishikawa logra identificar disminuyendo estos tiempos e incrementando la productividad de la empresa.

TUMBACO T, Orlando: Implementación de un programa de Mantenimiento Preventivo basado en la filosofía TPM, en la empresa DIAB Ecuador S.A. Tesis (ingeniero industrial).Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, 2010. 133 pp.

EL objetivo principal de esta investigación es mejorar la organización provocando un mayor sentido de la clasificación y la economía, menos cansancio físico y mayor facilidad de operación con la Implementación de las 5 "S" y la Filosofía del 'TPM', así como el uso adecuado de otras técnicas de Ingeniería Industrial. La metodología utilizada es el Descriptivo y el tipo aplicada; estos permitieron resaltar los problemas antes mencionados. Para la realización de este trabajo de investigación se efectuó un estudio de la problemática que tiene la empresa en sus procesos productivos; durante este periodo de tiempo se llegó a la determinación de los principales

problemas mediante el uso de varias técnicas, entre ellas el Diagrama Causa - Efecto (Ishikawa) y la Matriz FODA, los cuales son: Paralizaciones Constantes del Proceso por la Falta de Mantenimiento Productivo, Falta de Capacitación y entrenamiento; los costos que han generado los problemas debido a la Falta de un programa de Mantenimiento Preventivo en el área de producción de elaboración de bloques de madera, da como consecuencia tiempos improductivos demostrando ese ser la causas que representa la mayor pérdida económica en los procesos que desarrolla la empresa. Este problema ocasiona una pérdida de \$ 36.915,18 anual, el cual se debe evitar; para esto la propuesta se basa en el problema que ocasiona mayores pérdidas. El resultado que se logra obtener, con la implementación de la propuesta del Mantenimiento Preventivo Basado en la Filosofía "TPM", es evitar la pérdida de horas hombre y horas máquinas, y de esta manera maximizar los recursos existentes, mejorando la productividad del área de producción.

Esta investigación tiene por finalidad mejorar los procesos de mantenimiento preventivo tomando como herramienta a seguir la filosofía TPM (Mantenimiento preventivo Total) de acuerdo a lo evaluado el investigador nos da a conocer que implementando esta propuesta mejora la productividad.

1.2.2 Antecedentes Nacionales

COSSTA S. Giancarlo y GUEVARA H. Jose. Elaboración de un plan de mejora para el Mantenimiento Preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red telefónica del Peru zonal norte, basado en la metodología Ishikawa - Pareto. Tesis (Ingeniero Electrónico). Lima, Peru. Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería Electrónica, 2015. 104pp.

El Objetivo general de la presente investigación es elaborar un Plan de mejora para el Mantenimiento Preventivo del Sistema de Aire Acondicionado en la Red de Telefónica de Peru Zona Norte, aplicando la Metodología de gestión de calidad Ishikawa – Pareto. El tipo de investigación según su finalidad es aplicada y para los instrumentos de medición datos se tomaron datos de lo ocurrido en campo para realizar una base de datos que permita evaluar las estadísticas de incidencias de

averías del Sistema de Aire Acondicionado de la Red Zonal Norte de Telefónica del Perú, lo cual a su vez permitirá desarrollar la Metodología Ishikawa - Pareto. Finalmente la investigación demuestra que la Metodología Pareto – Ishikawa ha permitido establecer un Plan para que la Empresa Huawei del Perú S.A.C. pueda mejorar el servicio de Mantenimiento de los Sistemas de Aire Acondicionado de la Red Zonal Norte de la Empresa Cliente Telefónica del Perú S.A.

Por lo tanto el plan de mantenimiento preventivo empleado en esta investigación determino las deficiencias tanto del mantenimiento que se venía realizando y a partir de ahí se elaboró un plan de mejora siguiendo las pautas y procedimientos planteados.

OLIVERA, Henry. TPM en el área de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos para incrementar su productividad de una empresa de servicios Lima 2015. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Peru Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 130pp.

El objetivo principal de la investigación es determinar como la aplicación del método TPM mediante la implementación de etapas mejoro la productividad, la eficacia y eficiencia de los grupos electrógenos. Esta investigación se desarrollo es base a un diseño cuasi – experimental y de tipo aplicada. Utilizándose como herramienta de estudio la aplicación del método TPM (Mantenimiento Productivo Total), se tomó como técnica el análisis de datos numéricos, la validez se hizo a través del juicio de expertos y la población de estudio y muestra estuvo conformado por los 6 meses pre-post que desarrollo los procesos de mantenimiento de los grupos electrógenos, así mismo el investigador concluyo que la aplicación del TPM mediante la implementación de sus etapas mejoro la productividad e incremento la eficiencia en un 22 % y la eficacia en un 15.4 % generando rentabilidad para empresa.

El investigador en su tesis nos da a conocer la mejora de la productividad implementando un programa de Mantenimiento Productivo Total en una empresa de servicios en donde se involucra tanto a las maquinas como a la mano de obra, y de esta manera aplicar las mejoras para hacer viable el proyecto.

RODRIGUEZ, Miguel. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en la línea de producción de empaques de caucho en la empresa A & V Servicios Industriales S.A.C. Lima 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Peru Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 148pp.

El objetivo general de esta esta investigación es determinar como la aplicación del Mantenimiento Productivo Total mejora la productividad en la línea de producción de empaques de caucho en la empresa A & V Servicios Industriales S.A.C. La metodología según su finalidad es del tipo Aplicada y su diseño Experimental. Se tuvo como población los 30 días de producción cada día de 8 horas, realizando mediciones de 30 días antes de la implementación y los 30 días después de la implementación, los datos para el estudio fueron registrados mediante la técnica de la observación directa de los hechos, esto con ayuda de los instrumentos de recolección de datos como las fichas de los indicadores a medir y la ayuda de un cronometro. Según resultado de los programas utilizados el investigador llega a la conclusión de que el Mantenimiento Productivo Total mejora la eficacia, eficiencia y productividad logrando su incremento en un 9.47 %, 2,6 % y 12. 26 %.

La aplicación de este plan de mantenimiento en esta investigación da resultados satisfactorios, siendo determinantes la confiabilidad y la disponibilidad de las máquinas para mejorar la productividad. Implementando correctamente las técnicas que involucran el Mantenimiento Productivo Total.

BUITROM, Yazmín. Aplicación del programa de mantenimiento preventivo basado en la condición para incrementar la productividad en el proceso de pollo beneficiando a la empresa Avinka S.A, Chancay, 2016. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima, Peru. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniera Industrial, 2016. 147pp.

Esta investigación tuvo como objetivo principal incrementar la productividad en el proceso de pollo beneficiando a la empresa Avinka S.A, mediante la aplicación de mantenimiento preventivo basado en condición. Método de mantenimiento que incremente la disponibilidad y confiabilidad en los equipos mediante inspecciones de tipo predictivo que previenen paradas no programadas, las cuales afectan la eficiencia y la eficacia del proceso. La metodología es de tipo aplicada y su diseño

cuasi-experimental. Para el desarrollo de la investigación se utilizó instrumentos de medición programas de inspección con frecuencias en lo general diaria y semanal, este programa es un Chek list de cumplimiento para el control de los procesos, emitiéndose ordenes de trabajo y registros de inspecciones, todo esto por observación directa del funcionamiento y registro de los datos obtenidos. Finalmente la implementación de este método de mantenimiento permitió a la empresa incrementar su productividad en un 6 % en el proceso referido al beneficio de aves, además de eso se mejoró la eficiencia de 95 % a 97 % y la eficacia en un 4 %, de 6437 a 6705 pollo/hora.

El investigador de esta tesis logra incrementar la productividad del proceso de pollo realizando programas de inspección siendo determinante en los tiempos no productivos o de parada de alguna máquina para de esta manera aplicar el plan de mantenimiento preventivo lo cual reduce esos tiempos.

MISAICO, Angel. Implementación del plan de mantenimiento preventivo para optimizar la productividad en el área del molino en la Empresa R. Industria Rubber Parts S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Peru, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 65pp.

Esta investigación tiene como objetivo la implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la optimización de la productividad, para la cual se describen dimensiones de trabajos, tales como la disponibilidad y la confiabilidad para su desarrollo. La metodología que se emplea en esta investigación es de tipo Aplicada y su diseño Cuasi-experimental, tiene como técnicas o instrumentos de recolección de datos, las fichas de observación, los cuales sirven para registrar los datos numéricos de los indicadores del plan de mantenimiento preventivo y de productividad. En la investigación se concluye que el planeamiento del mantenimiento preventivo en el área de molino antes de la mejora el promedio de la productividad era de 18.32 y después de la aplicación se elevó a 21.81. Mejorando en un porcentaje superior a un 15 %.

De acuerdo a lo antes descrito podemos determinar que se puede optimizar la productividad implementando un plan de mantenimiento preventivo siguiendo el

conjunto de actividades y procedimientos para su desarrollo e implementación los resultados se ven reflejado en el incremento de su porcentaje de la productividad.

POLO R, Melva y GUZMAN S. German: Propuesta de mejora de estandarización en el proceso de calidad de servicio para el incremento de la productividad de la empresa corporación comercial Jerusalén S.A.C. Tesis (Ingeniero industrial). Trujillo, Peru. Universidad Privada Del Norte, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 143pp. El presente trabajo plantea como objetivo general el incrementar la productividad del Área de Energía a través de la propuesta de mejora de estandarización en el proceso de calidad de servicio. Para lograr su objetivo se utilizan técnicas del Gemba Kaizen como es la estandarización, asimismo emplean las herramientas de la gestión de la calidad total y el ciclo de Deming para una mejora en el proceso de calidad de servicio, así como la aplicación de la Ingeniería de Métodos para determinar la productividad actual y la esperada de la empresa. La metodología del estudio de este trabajo fue desarrollado como una investigación de tipo aplicada y su diseño pre-experimental. Finalmente esta tesis concluye que al realizar la propuesta de mejora se lograra incrementar el indicador de servicio de calidad en un 25 % y así mismo se incrementara el indicador de productividad en un 28 %. Por último se calcularon los indicadores económicos para la propuesta de mejora, obteniendo un VAN de S/. 240.447 y un TIR de 37.85 %, este resultado indica que si es viable la propuesta presentada.

De tal manera concluimos que esta investigación demostró que si es viable mejorar la productividad realizando propuestas de mejora del plan de mantenimiento y de esta manera también mejorar la calidad de los servicios de mantenimiento para reducir las fallas de los equipos que muchas veces es muy caro raparlos, perjudicando los costos de la empresa.

MALLQUI C, Giuliana: Optimización del Proceso de Selección e Implementación De Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una planta de confecciones de Tejido de punto para Incrementar la Productividad, Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Peru. Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 92pp.

Esta investigación tiene como objetivo general Determinar si la Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la incorporación de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto contribuye a Incrementar la Productividad para la empresa. El tipo de investigación de este estudio es descriptiva, explicativa y cuantitativa. Porque mide, evalúa y recolecta datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del proceso de estudio. Las técnicas aplicadas para este estudio se basaron en la Observación sistemática, el análisis de documentos y la Información de productividad registrada por la empresa por operario y tipo de operación, para complementar el análisis del estudio de investigación se utilizó la Prueba T Student para muestras independientes en los grupos de estudio antes y después de aplicar la metodología convencional y propuesta con la finalidad de confirmar si los resultados tienen o no diferencia significativa entre las medias de las variables de productividad entre estos grupos de estudio. La investigación concluye comprobando que existe relación en utilizar un procedimiento que determine la correspondencia entre experiencia, habilidades y conocimiento que señala el postulante en la primera entrevista este determina su mejor rendimiento permitiendo contribuir al incremento de productividad.

Con respecto a esta investigación podemos rescatar que uno de las bases fundamentales para incrementar la productividad en una empresa es realizando una buena selección de personal operativo, evaluando la experiencia, habilidades y destrezas las cuales aplicaran al desarrollo de sus actividades en el área al cual sean asignados.

1.3 Teorías relacionadas al tema

En este punto se tomó datos descriptivos de diferentes autores como referencia al tema de investigación que se está planteando, esto nos permitirá orientar el proceso de la investigación, el cual será complementado con el criterio propio del investigador.

1.3.1 Mantenimiento preventivo

Garcia P.(2012) Define el mantenimiento preventivo como el conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura, con tendencia a prevenir fallas y paros imprevistos. (pág.55).

Duffuaa, Raouf, Dixon (2009). Define el mantenimiento preventivo como una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las fallas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo. Puede planearse y programarse con base en el tiempo, el uso o la condición del equipo. (pág. 77)

Según Boero (2014). El mantenimiento preventivo implica conocer el estado actual de cada equipo y sus componentes. Mediante esta base se programa el mantenimiento correctivo en el momento más oportuno. Sus principales ventajas son:

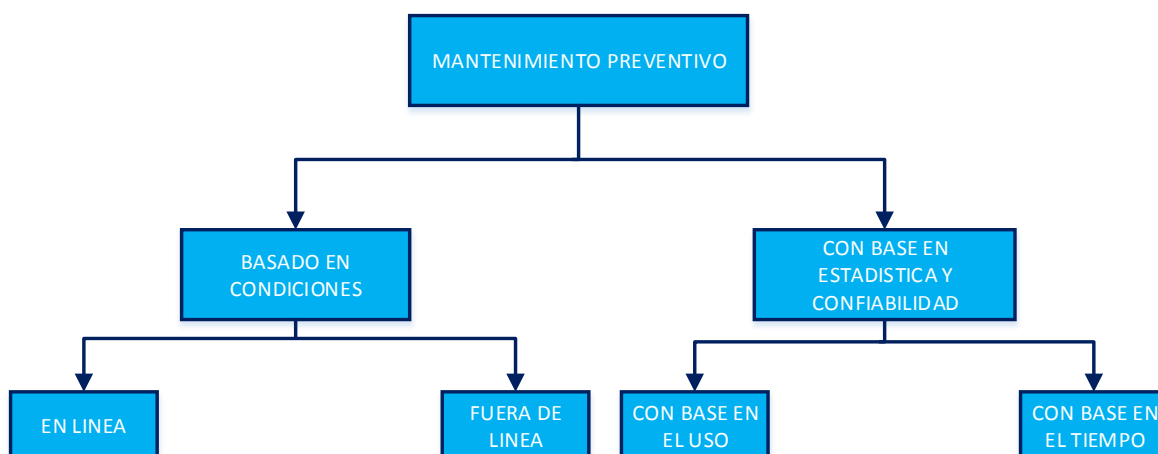
- Disminuir la frecuencia de paradas.
- Aprovechar la intervención para realizar varias reparaciones.
- Realizar las intervenciones en los momentos oportunos de producción y mantenimiento.
- Disponer de los utillajes y repuestos necesarios.
- Distribuir el trabajo de mantenimiento evitando excesos o bajas en las tareas de servicio.
- Disminuye los riesgos para los sistemas de seguridad. (pág. 25)

Garcia G. (2014). Indica que el mantenimiento preventivo es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en los momentos más oportunos. (pág.17).

Ros (2015). Señala que el objetivo del mantenimiento preventivo es aumentar al máximo la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos llevando a cabo un programa de mantenimiento eficaz. Una de las características fundamentales de un

equipo que ha sido diseñado, es que pueda mantenerse o repararse correctamente durante un tiempo especificado para ello. También indica que el mantenimiento preventivo puede estar basado en las condiciones reales del equipo o en los datos históricos de la fallas de los equipos. El primer caso se conoce como mantenimiento predictivo, y el segundo ha dado origen a una nueva tecnología de mantenimiento denominado PMO que significa Optimización del mantenimiento preventivo. (pág.72).

GRAFICO 5: Categorías del mantenimiento preventivo



Fuente: Ros (2015).

Ros (2015) también da a conocer las ventajas, inconvenientes y aplicaciones del mantenimiento preventivo las cuales se lista a continuación:

Ventajas

- Importantes reducción de paradas imprevistas en equipos.
- Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre la probabilidad de fallos y duración de vida.

Inconvenientes

- No se aprovecha la vida útil completa del equipo.
- Aumente el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas.

Aplicaciones

- Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro.
- Equipos cuya relación fallo – duración de vida es bien conocida. (pág.17).

De esta manera podemos evaluar los distintos enfoques de cada autor con relación a esta variable, sintetizando los aportes de los autores en un punto común el cual es mejorar los procesos del mantenimiento, tal es el caso del estudio que realiza Garcia Palencia el cual nos habla de un plan de mantenimiento preventivo el cual es la pilar para el desarrollo de la presente investigación.

Mantenimiento

Según Duffuaa, el mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen, o se restablece a un estado en el que puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento. (2009, p.29).

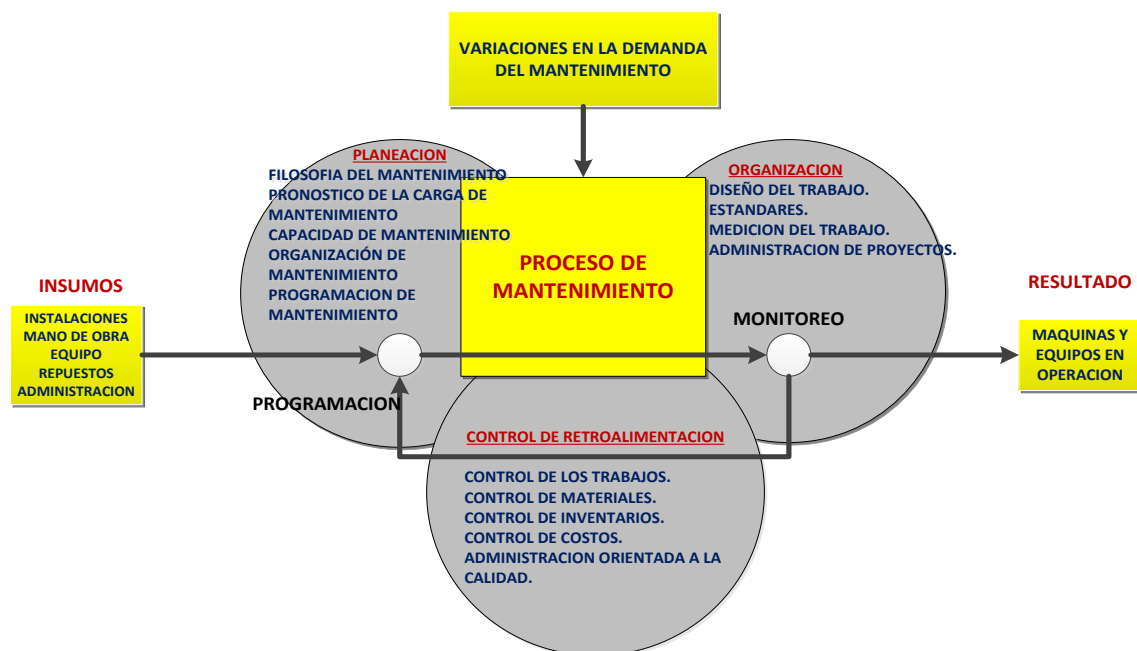
Si definimos a un sistema como un conjunto de componentes que trabajan de manera combinada hacia un objetivo común, el mantenimiento puede ser considerado como un sistema con un conjunto de actividades que se realizan en paralelo con los sistemas de producción.

Desde hace mucho tiempo se ha tomado en cuenta el papel de los sistemas de mantenimiento en las empresas manufactureras; sin embargo, es claro que las funciones del mantenimiento también son esenciales en la empresa de servicios como hospitales, bancos, instituciones educativas y tiendas de departamentos.

Un sistema de mantenimiento puede verse como un modelo sencillo de entrada-salida. Las entradas de dicho modelo son de mano de obra, administración, herramientas, refacciones, equipo, etc., y la salida es un equipo funcionando, confiable y bien configurado para lograr la operación planeada de la planta. Esto nos permite optimizar los recursos para aumentar al máximo las salidas de un sistema de mantenimiento. En la figura 2 se muestra un sistema típico de mantenimiento, igualmente se evidencian las actividades necesarias para hacer que este sistema sea funcional, a saber, planeación, organización y control.

Duffuaa, Presenta los componentes de un sistema de mantenimiento que necesitan planearse, organizarse y optimizarse a fin de incrementar sus salidas y lograr la mejor utilización de los recursos. (2009, p.31, 32)

GRAFICO 6: Sistema típico de mantenimiento



Fuente: Duffuaa (2009)

Plan de Mantenimiento

Según Duffuaa, la planeación en el contexto del mantenimiento se refiere al proceso mediante el cual se determinan y preparan todos los elementos requeridos para efectuar una tarea antes de iniciar el trabajo. El proceso de planeación comprende

todas las funciones relacionadas con la preparación de la orden de trabajo, la lista de materiales, la requisición de compras, los planos y dibujos necesarios, la hoja de planeación de la mano de obra, los estándares de tiempo y todos los datos necesarios antes de programar y liberar la orden de trabajo. En consecuencia, un procedimiento de planeación eficaz deberá incluir los siguientes pasos:

1. Determinar el contenido de trabajo (puede requerir visitas al sitio).
2. Desarrollar un plan de trabajo. Este comprende la secuencia de actividades en el trabajo y en el establecimiento de los mejores métodos y procedimientos para realizar el mantenimiento.
3. Establecer el tamaño de la cuadrilla para el trabajo.
4. Planear y solicitar las partes y los materiales.
5. Verificar si se necesitan equipos y herramientas especiales obtenerlos.
6. Asignar a los trabajadores con las destrezas apropiadas.
7. Revisar los procedimientos de seguridad.
8. Establecer prioridades (de emergencia, urgente, de rutina y programado) para todo el trabajo de mantenimiento.
9. Asignar cuentas de costos.
10. Completar la orden de trabajo.
11. Revisar los trabajos pendientes y desarrollar planes su control.
12. Predecir la carga de mantenimiento utilizando una técnica eficaz de pronósticos. (2009, p.193)

Duffuaa, también dice que la orden de trabajo de mantenimiento generalmente no proporciona suficiente espacio para señalar los detalles de la planeación para reparaciones extensas, reparaciones generales o grandes proyectos de mantenimiento. En tales casos en donde el trabajo de mantenimiento es grande y requiere más de 20 horas, es útil llenar una hoja de planeación de mantenimiento. En la hoja de planeación del mantenimiento el trabajo se descompone en elementos. Para cada elemento se determina el tamaño de la cuadrilla y el tiempo estándar. Al llenar la hoja de planeación o la orden de trabajo, el planificador deberá utilizar toda la experiencia disponible en el departamento de mantenimiento. Así pues deberán realizarse consultas con supervisores, capataces, ingenieros de planta y trabajadores. (2009, p.194, 196).

Por lo tanto la planeación y la programación de un trabajo requieren una persona con las siguientes cualidades.

1. Pleno conocimiento de los métodos de producción o servicio empleados en toda la planta.
2. Suficiente experiencia que le permita estimar la mano de obra, los materiales y los equipos necesarios para llenar la orden de trabajo.
3. Excelentes habilidades de comunicación.
4. Conocimiento de las herramientas de planeación y programación.
5. De preferencia con alguna educación técnica.

La oficina de planeación deberá estar ubicada en un lugar central, y su organización dependerá del tamaño de la compañía.

El proceso de planeación puede dividirse en tres niveles básicos, dependiendo del horizonte de planeación:

1. Planeación a largo plazo (cubre un periodo de 5 años o más).
2. Planeación a mediano plazo (planes a 1 mes y hasta 1 año).
3. Planeación a corto plazo (planes diarios y semanales).

Para la planeación a largo y mediano plazos, el planificador necesita utilizar los siguientes métodos:

1. Técnicas acertadas de pronósticos para estimar la carga de mantenimiento.
2. Tiempos estándar confiables para los trabajos a fin de estimar los requerimientos del personal.
3. Herramientas para la planeación agregada, como programación lineal, para determinar los requerimientos de los recursos. (2009, p.194,196)

Implementación de un sistema de mantenimiento preventivo

Garcia P. (2012) nos dice que para la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo, es tan importante el desarrollo de programas, como vender la idea del plan, a cada uno de los líderes de la planta, desde la gerencia del superior hasta el personal de producción y mantenimiento, para lograr el

convencimiento sobre la conveniencia del programa a todos los interesados. Con base en lo anterior se puede decir que para la implementación de un sistema de PM se requieren cuatro condiciones.

Vender la idea del plan. En primer lugar a la gerencia, cuyo apoyo influye en el éxito del programa, siguiendo el orden jerárquico, a los superintendentes y jefes de departamentos, para continuar con el personal de planta, de producción, de mantenimiento y en general a todos los interesados.

Crear conciencia sobre los beneficios del sistema. Se requiere por lo tanto el convencimiento de todos los empleados, de la conveniencia para la compañía de la implementación del programa y de esta manera obtener su decidida colaboración.

Establecer técnicamente los programas de inspección. Para que cualquier programa sea una realidad , es indispensable que haya sido técnicamente bien diseñado, en cuanto a los tipos de inspecciones y la periodicidad que se requiera ; que sea bien encausado y dirigido, durante su ejecución , por supervisores que conozcan los equipos y cuenten con operarios diestros, cuidadosos y responsables.

Diseñar controles efectivos para el programa. Una vez instituido el sistema, es indispensable su control para que haya continuidad en su desarrollo, revisiones oportunas y evaluaciones con la adecuada periodicidad.

Un eficiente control del sistema debe incluir:

- Cumplimiento estricto de los programas sin interrupción.
- Ubicación adecuada de los puntos y medios de control.
- Responsabilidad en el manejo de los programas de mantenimiento.
- Procedimientos de control en los costos de mantenimiento.

Adicionalmente, a las condiciones establecidas, se puede decir que para la implementación de un programa, es indispensable lograr acuerdo con producción, que se debe basar en un informe del estado real de los activos y el cumplimiento de los plazos estipulados para mantenimiento, con base en el análisis detallado que

permita a producción decidir hasta donde pueden llegar los trabajos a efectuar, para cumplir efectivamente con los programas productivos. Para alcanzar este acuerdo y diseñar un apropiado sistema de mantenimiento preventivo, se debe considerar las siguientes premisas, validas tanto para programación de producción como de mantenimiento. (2015, pág. 63, 64).

1.3.1.1 Disponibilidad

Según Garcia P. La disponibilidad es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función principal para la cual fue destinado. (2012, pág. 130).

Garcia P. También dice que la disponibilidad puede definirse como la probabilidad estadística de que el sistema productivo pueda funcionar debidamente cuando se requiera, dentro de un periodo de tiempo determinado. (2012, pág. 57).

Dufuaa, indica que la disponibilidad de un equipo puede definirse como la probabilidad de que un equipo sea capaz de funcionar siempre que se le necesite. (2009, pág. 76).

También Dufuaa detalla que la disponibilidad es una medida de tiempo de operación o de manera alterna, una media de la duración del tiempo muerto, definido como (tiempo programado menos las demora menos todas las demoras)/ tiempo programado. (2009, pág. 285).

$$A = ((S - D) / S) \times 100$$

A: Disponibilidad

S: Tiempo de producción programado.

D: Tiempo muerto en días.

1.3.1.2 Confiabilidad

Garcia P. Indica que la confiabilidad es la probabilidad de que un equipo, o sistema cumpla su misión (Función principal) bajo condiciones de uso determinados, en un periodo determinado. El estudio de la confiabilidad es el estudio de las fallas del equipo o sus componentes. Si se tiene un equipo sin falla se dice que el equipo es ciento por ciento confiable es decir que tiene una probabilidad de supervivencia igual a uno (2012, Pág. 130).

También indica Garcia P. que la confiabilidad es la probabilidad estadística de que el sistema no falle, dentro de su operación normal, en un momento determinado. (2012, pág. 57).

Dufuaa, nos dice que la confiabilidad de un equipos es la probabilidad de que el equipo esté funcionando en el momento t. (2009, pág. 76).

Siendo la confiabilidad de un equipo la probabilidad de que este trabaje en un tiempo determinado es decir asegurar y garantizar el funcionamiento de los equipos, se debe determinar el tiempo medio entre fallas el cual se calcula con la siguiente formula:

$$MTBF =(S - D) / F$$

S: Tiempo de producción programado.

D: Tiempo de muerto, en días.

F: Numero de fallas.

1.3.2 Productividad

Según Gutiérrez no indica que la productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. (2014, p.20).

Según Duffuaa, sostiene que la productividad se define como las salidas por unidad de entrada, o productos por unidad de insumos. En un sistema de mantenimiento, las salidas se refieren a la capacidad productiva sostenible del equipo que se está recibiendo mantenimiento, y las entradas incluyen los recursos requeridos para sostener dicha capacidad. (2009, p.283).

Así también García nos dice que la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron. El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido. (2011, p.17).

García nos detalla los indicadores de productividad las cuales se detallan a continuación:

Actividad de mantenimiento: Expresada como el porcentaje dado por la relación entre las horas-hombre de mantenimiento, divididas por el total de horas-hombre de planta.

Porcentaje de tiempo de parada: Determinado por la relación entre el total de tiempo de parada por porcentaje de mantenimiento, sobre el total de tiempo dedicado a producción.

Disponibilidad del equipo: Determinado como el porcentaje de horas disponibles del equipo para producir, sobre el total de tiempo dispuesto para producción.

Utilización del equipo: Expresado como el total de horas de uso del equipo para producción, sobre el total del tiempo productivo.

Porcentaje de decremento de producción: Dado por la relación entre las horas-hombre de mantenimiento usadas y las horas-hombre de producción ejecutadas.

Costo de mantenimiento por unidad de producción: Representa el costo por el mantenimiento demandado para producir una unidad de producto terminado; los cambios en un periodo básico aparecen como un aumento o disminución de este.

Productividad = Productos logrados / Insumos o factores utilizados

Costo unitario. Se determina por relación entre los costos de mantenimiento y el número de productos terminados (2012, p.128-129).

1.3.2.1 Eficiencia

Según García nos dice que es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente. El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia en hacer bien la cosas. (2011, pag.16).

$$\text{Eficiencia} = \text{Insumos Programados} / \text{Insumos utilizados.}$$

1.3.2.2 Eficacia

Según García nos detalla que la eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. Eficacia es obtener resultados. (2011, p. 17).

$$\text{Eficacia} = \text{productos logrados} / \text{Meta}$$

El autor define estas dos características como las más relevantes para desarrollar la productividad.

Según Gutiérrez, nos dice que la productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos necesarios para generarlos. En general la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados puedan cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras la medición de la productividad

resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (2014, p.20).

Duffuaa, detalla que la productividad se define como las salidas por unidad de entrada, o productos por unidad de insumos. En un sistema de mantenimiento, las salidas se refieren a la capacidad productiva sostenible del equipo que está recibiendo mantenimiento, y las entradas incluyen los recursos requeridos para sostener dicha capacidad. Debido que no es práctica una razón de productividad para el mantenimiento se requieren listas distintas de medidas de las entradas, medida de las salidas y medidas dentro del sistema de mantenimiento.

Medidas de entrada

Algunos de los factores importantes que se relacionan directamente con el costo de llevar a cabo el mantenimiento son los siguientes.

Mano de obra. Este factor incluye todos los costos asociados con los oficios, los aprendices, la mano de obra semi-calificada de apoyo, y el personal de vigilancia y de piso empleado directamente por el departamento de mantenimiento. Estos costos también incluyen el tiempo extra, la capacitación, las prestaciones y varios costos obligatorios o reglamentarios.

Materiales. Este factor comprende las piezas compradas, refacciones, suministros, artículos de oficina, ropa protectora, suministros de taller y químicos usados directamente para actividades de reparación y mantenimiento. También puede incluir gastos generales de materiales directos aplicados al precio de salida de los almacenes de mantenimiento, como transporte, almacenamiento, manejo, embarque y entrega de piezas internas.

Contratos. Este factor abarca el conto de tareas específicas de mantenimiento, proyectos u órdenes de trabajo contratados por tiempo o por proyecto, como el mantenimiento de instalaciones, reparación general de calderas o renovación de máquinas. Cada categoría de trabajo se caracteriza por un contrato específico, además en esta categoría debe incluirse el costo del personal contratado temporal o permanente.

Servicios del taller. En las instalaciones y plantas grandes por lo general existe un servicio de taller central que proporciona servicios especializados. Estos talleres a menudo cobran una tarifa por hora, calculada para órdenes de trabajo específicos o proyectos definidos por el área solicitante. Esta tarifa por hora comúnmente incorpora todos los gastos del taller, incluyendo los costos de supervisión y de operación del edificio y del equipo.

Renta de equipo. Este factor incluye el costo de la renta de todo el equipo móvil y estacionario, como grúas, remolques, retroexcavadoras, arietes hidráulicos, etc.

Gastos generales de mantenimiento. Este factor puede incluir todos los niveles de administración de mantenimiento supervisión, así como la ingeniería de mantenimiento y confiabilidad, planificadores, programadores, coordinadores de materiales, empleados de oficina y soporte para entradas de datos y sistemas computarizados para la administración de mantenimiento. También puede incluir cualquier costo de taller no incluido en los servicios de taller.

Medidas de salida.

Las medidas de salida describen porque existe la administración del mantenimiento e incluyen las siguientes medidas:

Disponibilidad. Esta es una medida de tiempo de operación o de manera alterna, una medida de la duración del tiempo muerto, definido como:

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{tiempo programado} - \text{todas las demoras}}{\text{tiempo programado}}$$

Confiabilidad y tiempo medio entre fallas (MTBF). Esta es una medida de la frecuencia de una falla, definida como tiempo de operación/ número de fallas.

Tiempo medio para reparación (MTTR). Esta es una medida del tiempo que dura la reparación definido como: tiempo muerto x reparación / número de fallas. La mantenibilidad es la probabilidad de realizar la reparación en un tiempo dado o en el MTTR.

1.4 Formulación al problema

1.4.1 Problema principal

¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017?

¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación Económica

De acuerdo a los resultados que se obtendrán aplicando este el plan de mantenimiento preventivo la investigación se justifica económicamente debido que su aplicación reducirá gastos de compra de repuestos con costos excesivos, y penalidades por incumplimiento de trabajos programados.

1.5.2 Justificación teórica

Según Toro. (2007). Los diferentes ámbitos hacia donde se ha orientado la ingeniería industrial y la dinámica operacional de las diferentes empresas

industriales y comerciales han obligado a buscar dentro de la carrera nuevas e importantes formas de optimización de los recursos disponibles para reducir tanto humanos como materiales, así la ingeniería ha trascendido de los campos netamente operacionales y estadística, esta gestión tiene la misión vital de generar y salvaguardar un mejor ámbito laboral. (pag.13)

El presente estudio de investigación se justifica teóricamente por que toma como referencia los conocimientos teóricos de temas relevantes en el estudio del de la mejora del mantenimiento preventivo incrementando nuestros conocimientos en cuanto a esta herramienta, la cual permitirán darle un nuevo enfoque a los procesos de mantenimiento que se vienen realizando en la planta de telecomunicaciones.

1.5.3 Justificación practica

Stroucken (2010) declara que: las personas sienten que pueden marcar una diferencia y están preparadas para enfrentarse a nuevos desafíos. El trabajo en equipo y la resolución de problemas pasan a formar parte de nuestra cultura y la empresa obtiene beneficios financieros y rendimiento en general” (p. 2).

De tal manera podemos decir que la investigación presenta una justificación práctica porque permite darle una solución al problema mantenimiento preventivo en el área de energía en la Cía. Ericsson y de la planta de telecomunicaciones realizando cronogramas de trabajo y formatos de mantenimiento esto permitirá incrementar la productividad de la compañía.

1.5.4 Justificación metodológica

Según Hernández, Fernández y baptista, (2010). La justificación metodología indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante. (pág. 39).

Por lo tanto podemos decir que la investigación presenta justificación metodológica porque en el desarrollo de la investigación se abordaran modelos de trabajo que ayudaran a mejorar los procesos de mantenimiento para incrementar la productividad en el área de energía de la compañía Ericsson S.A, evaluando la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos, los cuales servirán como referencia para las empresas del mismo rubro que buscan implementar un modelo de trabajo o un plan de mantenimiento que mejore su productividad.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

Ho = La Aplicación del mantenimiento preventivo no mejora la Productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

H1 = La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

1.6.2 Hipótesis específicas

H1 = La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

H1 = La Aplicación del mantenimiento mejora la Eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

1.7. Objetivo

1.7.1 Objetivo General

Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

1.7.2 Objetivo Específicos

Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

Establecer como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía la Cía. Ericsson S.A en el año 2017

II. METODO

2.1 Diseño de la investigación

Tipo de investigación

Valderrama M. (2013, p.97), señala que a partir de la observación de casos particulares se puede plantear un problema, el cual puede permitir a una teoría a través de un proceso de inducción.

Desde el punto de vista de los objetivos el tipo de estudio de la presente investigación se define como Aplicada. Debido que comprende el registro y el análisis de los hechos que conforman el problema de la investigación.

Diseño de la investigación

Valderrama M. (2013, p.97), No dice que los diseños longitudinales de tendencia o trend son aquellos que analizan cambios a través del tiempo, dentro de alguna población en general.

Según Hernández, Fernández y baptista (2010,p.148) señalan que los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, solo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasi experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte del experimento).

El diseño de la investigación es la estrategia que acoge el investigador para responder al problema planteado, de acuerdo a las definiciones anteriores determinamos que el diseño de la investigación es cuasi - experimental debido que el método cuasi experimental es particularmente útil para estudiar problemas en los cuales no se puede tener control absoluto de las situaciones, pero se pretende tener el mayor control posible, aun cuando se estén usando grupos ya formados. Es decir, el cuasi experimento se utiliza cuando no es posible realizar la selección aleatoria de los sujetos participantes en dichos estudios. Por ello, una característica

de los cuasi experimentos es el incluir "grupos intactos", es decir, grupos ya constituidos. Teniendo en cuenta que la población es igual a la muestra.

2.2 Variables, operacionalización

Según Hernández, Fernández y baptista, (2010) La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). Cuando en realidad existe una relación causal entre una variable independiente y una dependiente, al variar intencionalmente la primera, la segunda también variara. (p.93).

Variable independiente:

- Mantenimiento Preventivo

Variable dependiente:

- Productividad

TABLA 3: Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Garcia P. (2012) Define el mantenimiento preventivo como el conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura, con tendencia a prevenir fallas y paros imprevistos. (pág.55).	La investigación se fundamenta en el mantenimiento preventivo el cual se evalúa teniendo en cuenta la confiabilidad y la disponibilidad en tal medida se recurre a características observables con los que se elabora un check list a través de los resultados obtenidos en la aplicación de formatos.	Disponibilidad	Disponibilidad $A = ((S - D) / S) \times 100$ A : Disponibilidad . S : Tiempo de Produccion programado. D: Tiempo Muerto en horas	Razón
			Confiabilidad	Confiabilidad $C = MTBF / (MTBF + MTTR) \times 100$ C : Confiabilidad. MTBF : Tiempo medio entre fallas. MTTR : Tiempo medio para la reparación	
PRODUCTIVIDAD	Garcia C. (2011). La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron(pag.17)	La productividad se evalúa teniendo en cuenta la eficiencia la eficacia y en tal medida se recurre a detalles de menor precisión con los que se elaboran los resultados obtenidos.	Eficiencia	INDICE DE EFICIENCIA $IEFIC = (TME / TMP) \times 100$ TME : Tiempo de mantenimiento real ejecutado TMP : Tiempo de mantenimiento programado	
			Eficacia	INDICE DE EFICACIA $IEFICA = (CME / CMP) \times 100$ CME : Cantidad de mantenimiento Ejecutados CMP : Cantidad de mantenimiento Programados .	

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

Valderrama M. (2013). Define a la población como el conjunto de totalidad de las medidas de las variables en estudio, en cada una de las unidades del universo. Es decir es el conjunto de valores que cada variable toma en las unidades que conforman el universo. Por ello, se puede decir que cuando el universo tiene N elementos, la población es de tamaño N.

La población de la presente investigación está determinado por los datos numéricos del cumplimiento de la cantidad de mantenimientos realizados en los 6 meses antes y después de la implementación de la mejora. Estos serán nuestra base datos de la empresa en cuanto al mantenimiento preventivo y la productividad tomando como dato numérico según la cantidad de equipos.

2.3.2 Muestra

Según Tamayo, M (1999), indica que la muestra " es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico" (p.38)

Tomando en cuenta esta definición podemos decir que la muestra en la investigación está referido a los datos que se toma de la población, sin embargo siendo mi población datos menores que 30 se tomó para la muestra lo mismo datos que la población lo cuales serán objeto del estudio estadístico.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez.

Méndez, (1999). Define a las fuentes y técnicas para recolección de la información como los hechos o documentos a los que acude el investigador y que le permiten tener información. También señala que las técnicas son los medios empleados para recolectar información, Además manifiesta que existen: fuentes primarias y fuentes secundarias. Las fuentes primarias es la información oral o escrita que es

recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento, mientras que las fuentes secundarias es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento. (p.143).

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se aplican en este proyecto no son más que las diferentes fuentes técnicas de información que se requieren para el desarrollo de esta investigación.

2.4.1 Técnicas

Según Delgado (2013). La observación directa del fenómeno es estudio es una técnica bastante objetiva de recolección y es independiente de la capacidad y veracidad del objeto de estudio.

Para la presente investigación la técnica, es la observación directa y simple, la cual consiste en observar detalladamente las características del objeto de estudio para cuantificarlos, otra técnica es el análisis documental la cual se obtiene del historial de los equipos en operación los cuales documenta la empresa.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y baptista, (2010). La recolección de datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. (p.198).

Como instrumentos se diseñaran procedimientos es decir fichas de observación para la recopilación de los datos numérico que sustentan la investigación, para esto se elaboró un formato de datos del cumplimiento mensual de los mantenimientos del área de energía, en este formato se especifica los días programados para realizar los trabajos (no incluye domingos ni feriados), las horas hombre,

seguimiento del cumplimiento del mantenimiento diario, en base a estos datos obtendremos la productividad, la cual es materia de investigación.

2.4.3 Validez

Para la validación de la investigación “Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson s. a - lima 2017” se aplicara el juicio de 3 expertos, los cuales deben ser Ingenieros Industriales, pertenecientes a la escuela de Ingeniería Industrial de la universidad Cesar Vallejo, ellos verificaran la validez de los instrumentos de medición.

2.5. Métodos de análisis de datos

El análisis de los datos no es tarea que se improvisa, como si recién se comenzara a pensar en el luego de procesar todos los datos. Por el contrario, el análisis surge más del marco teórico trazado que de todos los datos concretos obtenidos y todo investigador que domine su tema y trabaje con rigurosidad deberá tener una idea precisa de cuáles serán los lineamientos principales del análisis que habrá efectuar antes de recolectar datos.

Para la presente investigación los resultados serán expuestos mediante formatos estandarizados donde represente la optimización de los procesos de mantenimiento. Se empleara SPSS versión 22 (Statistical Package for the Social Sciences o Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales). Además de esto se utiliza el análisis descriptivo y el análisis inferencial.

2.5.1 Análisis descriptivo

El análisis descriptivo nos permite controlar la intervención de posibles fallas en la etapa de introducción de datos, esto quiere decir que nos daremos cuenta cuando los valores numéricos estén fuera de rango o la presencia de valores perdidos.

También nos ofrece una idea de la manera que tienen los datos que se recolectan, su posible distribución de probabilidad con sus parámetros de centralización ; media , mediana y moda, así como también sus parámetros de dispersión ; varianza, desviación estándar, etc.

2.5.2 Análisis inferencial

La finalidad de la investigación debe ir más allá de describir las distribuciones de las variables, se debe pretender probar la hipótesis y generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población y estimar parámetros (nivel de significancia), rechazo y aceptación de las hipótesis, la prueba T de Student (prueba de normalidad), muestras pareadas (dependientes). Para determinar la confiabilidad de la hipótesis se empleara la prueba de Shapiro Wilk debido que la muestra de la investigación es menor a 30 datos.

2.6. Aspectos éticos

En la presente investigación se tendrá en cuenta por la propiedad intelectual y no se empleará en esta investigación copia alguna de investigación que no esté citado con fuentes.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

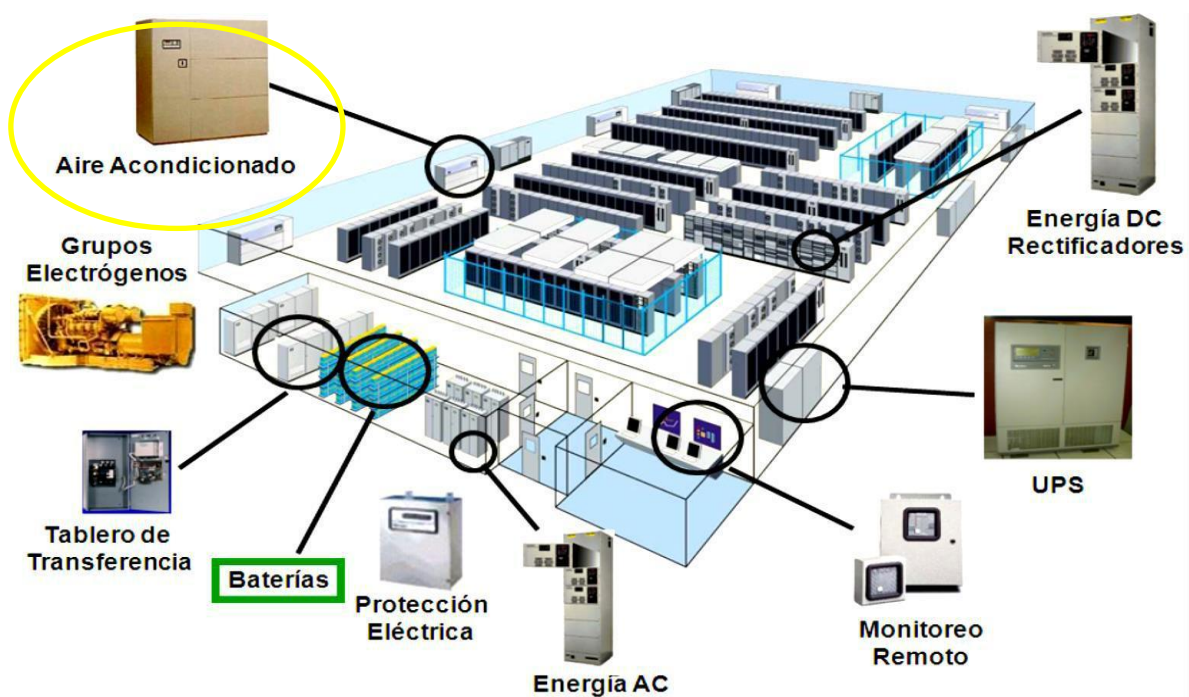
La presente investigación se está desarrollando en el área de energía la Cía. Ericsson S.A la cual se ha consolidado como una de las grandes empresas dedicadas al despliegue de redes de telecomunicaciones, suministrando equipos y servicios de telecomunicaciones a operadores como Telefónica del Perú. Su presencia en el Perú data de 1993 y durante algún tiempo funcionó como proveedor de equipos de energía continua y sistema AXE los cuales se instalaron en las plantas de telefónica del Perú alrededor de todo el país.

En el año 2012 la Cía. Ericsson gana la licitación para realizar el servicio de mantenimiento de los equipos de energía Telefónica del Perú. Dicho servicio consta del mantenimiento los equipos de aire acondicionado (Climatización), Grupo Electrónico, Cuadros de Fuerza (rectificadores y baterías) y Sistemas de energía estabilizada (UPS).

En esta investigación se realiza el estudio y análisis del mantenimiento que se le viene brindado a los sistemas de aire acondicionado debido que es el sistema que más incidencias venía registrando en la plantas de telecomunicaciones de telefónica del Perú a los cuales se le denomina Edificios Principales.

A continuación se presenta un diagrama de una planta típica de telecomunicaciones.

GRAFICO 7: Diagrama de la planta de telecomunicaciones



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Grafico N°7 identificamos los mantenimientos que actualmente se realizan y son objeto de la investigación, a continuación en la tabla siguientes se detalla la cantidad de equipos de dichos sistemas de cada local denominando anteriormente como Edificio Principal.

TABLA 4: Cantidad de equipos por sistema.

Local	Aire Acondicionado
	Cantidad de Equipos
Edificio Surquillo	24
C.T Monterrico	35
C.T Miraflores	30
C.T Higuiereta	20
E.T Lurin	18
Media Networks Lurin	20
Total	147

Fuente: Elaboración propia

Los equipos de aire acondicionado son los encargados de climatizar las salas técnicas en donde operan los sistemas de telecomunicaciones. Debido a la importancia de estos sistemas los equipos operan las 24 horas del día durante todo el año sin paro, por lo tanto la empresa debe brindar un mantenimiento preventivo que garantice la disponibilidad y confiabilidad de los equipos. Sin embargo tanto la empresa Cía. Ericsson como telefónica del Peru cuestionan la eficiencia del actual plan de mantenimiento debido que no se han estado cumpliendo en las fechas indicadas y muchas veces no se están realizando correctamente los mantenimientos trayendo como consecuencia averías imprevistas en los equipos que debido a sus criticidad requieren correctivos inmediatos, estos gastos de las reparaciones deben ser asumidos por la empresa debido que no fueron detectados e informados a tiempo, otra consecuencia es el no pago de mantenimientos por ser rechazados por no cumplir con los procedimientos correctos. De tal manera el mantenimiento antes expuesto se deben a varios factores que vienen a partir de un mal planteamiento, todo eso se ve reflejado en los indicadores de productividad no cubriendo las expectativas del proyecto.

Antes de proceder a detallar los procesos del actual servicio de mantenimiento que brinda el área de energía de la Cía. Ericsson a los equipos de aire acondicionado en la planta de telecomunicaciones de telefónica del Peru, se detalla una breve introducción de estos equipos

Introducción a los sistemas de aire acondicionado

En términos generales los sistemas de aire acondicionado son máquinas que realizan el proceso de mantener un ambiente cerrado a una temperatura estable por enfriamiento, existen diferentes tipos de estas máquinas pero todas cumplen el mismo proceso y para que se cumpla actúan distintos componentes mecánicos, eléctricos y electromecánicos, dentro de lo más importantes se definen los siguientes.

Compresor

También se le conoce como bomba de calor y la tiene la función de comprimir el gas (fluido refrigerante) que permite en un ciclo de compresión/descompresión producir una transferencia de calor de una parte a otra de un circuito frigorífico.

GRAFICO 8: Compresor equipo aire acondicionado

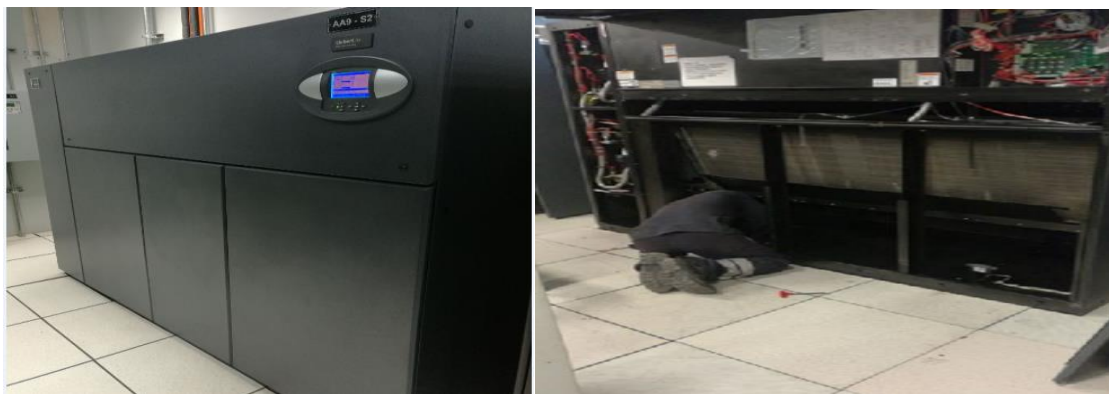


Fuente: Área energía Cía. Ericsson

Unidad Evaporadora

Se conoce por evaporador al intercambiador de calor que genera la transferencia de energía térmica contenida en el medio ambiente hacia un gas refrigerante a baja temperatura y en proceso de evaporación. Este medio puede ser aire o agua.

GRAFICO 9: Compresor equipo aire acondicionado



Fuente: Área energía Cía. Ericsson S.A

Unidad Condensadora

El condensador es un elemento de transferencia de calor, construido de tubos de cobre con 6 a 8 aletas por pulgada, las cuales forman una cama a lo largo y ancho de la estructura que lo contiene, proporcionando un área de superficie para poder remover el calor sensible y latente del gas caliente que se comprime, con el objeto de obtener de éste el refrigerante líquido saturado, a su temperatura de condensación, listo para otro nuevo ciclo.

GRAFICO 10: Unidades condensadoras



Fuente: Área Energía Cía. Ericsson S.A

Con respecto al mantenimiento que se realiza a los equipos anteriormente detallados se observó y vigilo, desde el inicio hasta el final las actividades establecidas como política del mantenimiento planeado, el cual establece un

programa anual de acuerdo a la cantidad de equipos en la planta de telecomunicaciones. En el caso de los mantenimientos de aire acondicionado la frecuencia de las actividades es Bimestral.

El mantenimiento Planeado se identifica con el mantenimiento preventivo sin embargo el que se venía realizando en la empresa tenía muchas deficiencias en cuanto a la programación como también en la distribución del personal técnico y el abastecimiento de materiales.

La empresa tenía un cronograma de actividades específicas para cada mantenimiento sin embargo no se lleva un control ni supervisión de los trabajos en las diferentes especialidades. Lo cual trae como consecuencia que los trabajos programados no se lleguen a ejecutar por completo debido a las fallas frecuentes que se presentan en los equipos, de acuerdo al nuestro diagrama de Ishikawa y Pareto definido en el punto de realidad problemática de la presente investigación se identificó que del 100 % de causas posibles (poco triviales y mucho triviales) de la baja productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson el 20 % más importantes son producidas por los siguientes factores.

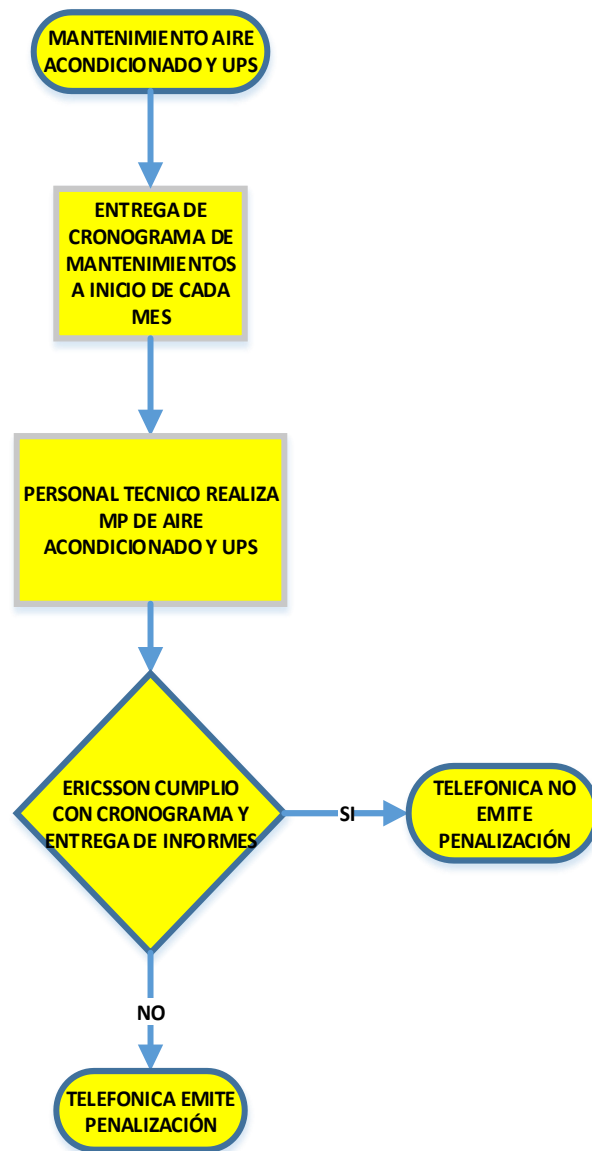
TABLA 5: Deficiencias de plan de mantenimiento actual

DEFICIENCIAS DEL PLAN DE MANTENIMIENTO ACTUAL	
ACTIVIDADES	DEFICIENCIAS
Programación de Ordenes de trabajo	Falta implementación , debido que no existe un procedimiento o seguimiento de actividades específicas que el técnico tenga que seguir al momento de realizar los trabajos programados. Por esta razón el técnico actúa a criterio personal en el inicio y fin del procedimiento del mantenimiento.
Programación de mantenimiento	El mantenimiento de los equipos que se está evaluando debe contar con un programa de mantenimiento preventivo que detalle una buena programación de los mantenimientos, distribución del personal y una buena gestión de los requerimientos de materiales.
Distribucion de personal	En el mantenimiento planeado actual, no se toma muy en cuenta la especialidad del personal técnico, se distribuye los trabajos a criterio del supervisor del área de tal manera que muchos desconocen la manipulación y evaluación de equipos ajenos a su especialidad.
Destrezas Personal Tecnico	No se ha implementado un programa de capacitación al nuevo personal que ingresa de la empresa, debido que en el área administrativa no considera que los equipos seas diferentes tanto funcional como tecnológicamente. La mayoría de veces el personal con más años en la empresa es el encargado de entrenar al nuevo personal en las manipulación y destrezas de los equipos a los cuales se les realiza mantenimiento. Sin embargo estos entrenamientos en la mayoría de los casos no se enseñan de manera correcta debido al temor del personal por ser sustituido

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se elaboró un diagrama de flujo en cual se detalla el funcionamiento de los procesos para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

GRAFICO 11: Flujograma de operación del área de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que en actual proceso de mantenimiento de aire acondicionado Y ups, el personal técnico solo se dedica actividades genéricas como limpieza y lavado de los equipos, debido que no hay un procedimiento estándar se elaboró un diagrama de operaciones de proceso (DOP) de las actividades que realizan en los diferentes sistemas.

Proceso de mantenimiento de sistema de aire acondicionado (antes)

1. de código de mantenimiento. Para realizar el mantenimiento o tiene que llamar al Call Center para indicar el inicio del trabajo y apertura de código de autorización.

2. Apagado de equipo. Se realiza des-energización tanto de la unidad evaporadora como la unidad condensadora desde su tablero de mando eléctrico.

3. Revisión de tableros eléctricos. Se verifica ajustes y buen estado de interruptores térmicos.

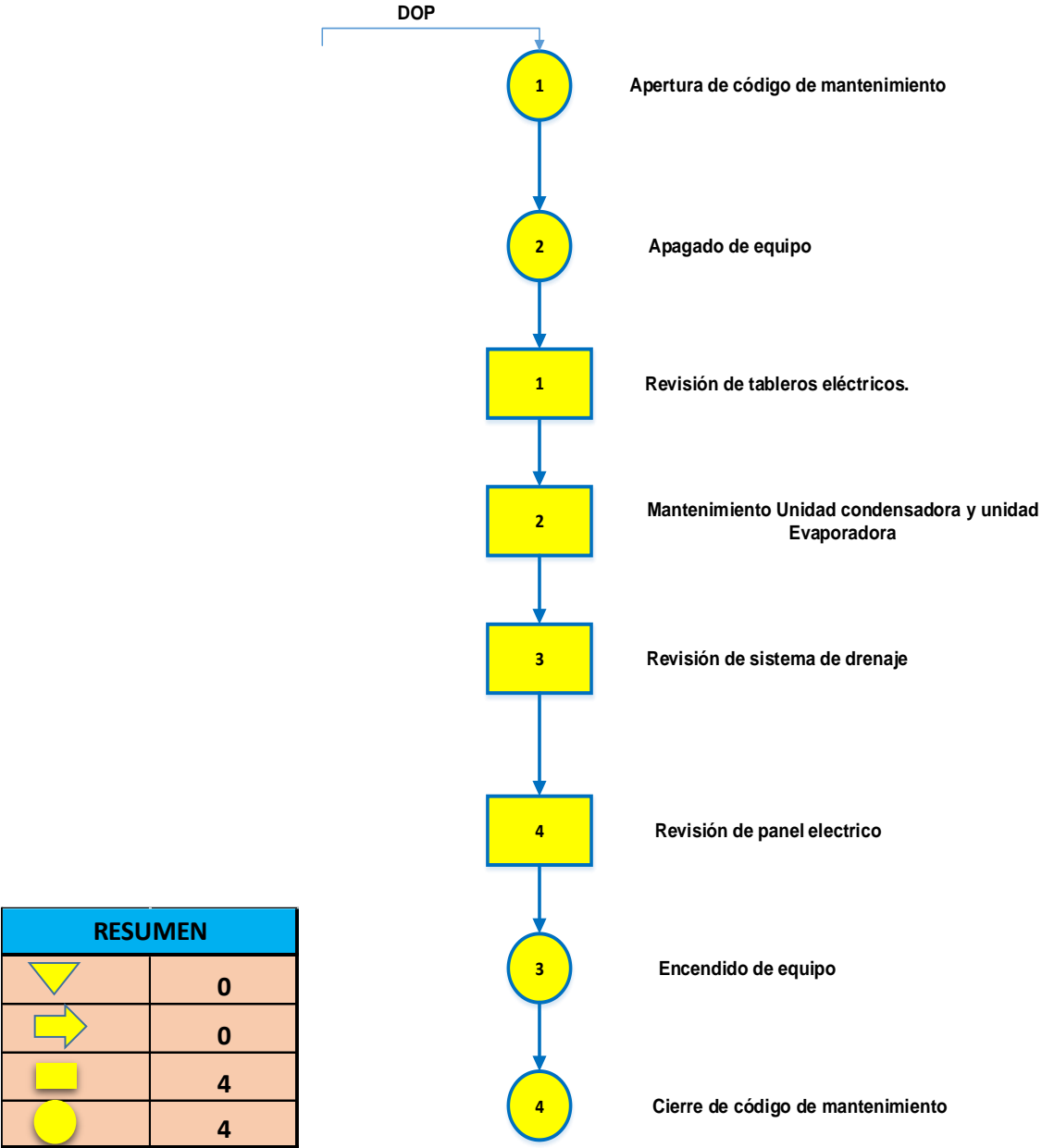
4. Mantenimiento Unidad condensadora y unidad Evaporadora. Se realiza limpieza del Serpentin Evaporador con agua, utilizando pulverizador regulable de alta presión o gas Nitrógeno si las circunstancias no permiten el uso del agua. Tensión de las fajas, ajuste de pernos se realiza mediciones de presión (PSI, prueba de detección de fugas y ajuste de pernos de la base de anclaje del compresor.

5. Revisión de sistema de drenaje. Se realiza limpieza de bandeja de agua, se realiza ajustes de mangueras de drenaje de bandeja y rebose, se verifica sensor de nivel de rebose y flujo de agua. Se revisa y verifica que drenaje no este obstruido.

6. Revisión de panel eléctrico. Se comprueba el buen estado de los fusibles, los contactores y los interruptores de todos los sistemas, se realiza ajuste de terminales de las conexiones eléctricas.

7. Encendido de equipo. Una vez realizado la limpieza y revisiones de todos los componentes del sistema se procede a encender equipo de aire acondicionado desde mando de control eléctrico.

GRAFICO 12: DOP antes de la mejora – proceso de mantenimiento AA.



Fuente: Elaboración propia

Además de la elaboración y con el objetivo de comparar la mejora del proceso de mantenimiento de aire acondicionado, también se elaboró un diagrama de análisis de proceso (DAP). Antes de la aplicación del M.P.

GRAFICO 13: Diagrama de análisis de proceso (DAP) antes de la mejora

Cursograma analítico de mantenimiento								Operario	Material	Equipo
Diagrama Num.		Hoja Num. de		Resumen						
Objeto:				Actividad	Actual	Propuesta	Economía			
				Operación ○	4					
				Transporte ⇒	0					
				Inspección □	4					
Actividad: Mantenimiento de aire acondicionado				Almacenamiento ▽	0					
				Distancia (m)						
				Metodo : Actual / Propuesto			Tiempo (hora-hombre)			
Lugar:				Costos:						
Operario (s) :		Ficha Num.		Mano de obra						
				Materiales						
Compuesto por:		Fecha:		Totales						
Aprobado por:		Fecha:		Símbolo						
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	□	▽	Observaciones		
Apertura de código de mantenimiento			5	x						
Apagado de equipo			1	x						
Revisión de tableros eléctricos			25				x			
Mantenimiento Unidad condensadora y unidad Evaporadora			90				x			
Revisión de sistema de drenaje.			25				x			
Revisión de panel eléctrico			25				x			
Encendido de equipo			1	x						
cierre de código de mantenimiento			5	x						
Total			177							

Fuente: Elaboración propia

Según el diagrama de análisis de proceso que se elaboró se determinó que el personal técnico demora en realizar el mantenimiento de un equipo 177 min que equivale 2 horas 57 min. Aproximadamente 3 horas por equipo.

Disponibilidad y confiabilidad del mantenimiento antes de la mejora

Para monitorear una variable la cual está muy ligada con las fallas de los equipos es imprescindible saber e identificar que parámetro debe vigilarse y medirse es por eso que se realizó un programa de diagnóstico de fallas, aprovechando las tecnologías de diagnóstico con que cuenta la empresa y que no se venían utilizando.

Teniendo en cuenta que el mantenimiento preventivo se lleva a cabo para asegurar la disponibilidad y confiabilidad del equipo se consideró para evaluación de los equipos de la planta su historial de operación y mantenimiento lo cual se describe durante el periodo de un mes. En este caso, el programa de operación del equipo está expuesto a fallas los cuales se registraron en un formato de control de incidencias en el cual se registran todas las fallas ya sea de aire acondicionado ocurridas en la planta a lo largo del mes. Este formato de control será nuestro instrumento para medir la disponibilidad y confiabilidad de los equipos antes de aplicar la mejora, para esto se aplicara las formulas correspondientes.

En la tabla N°6 se detalla el formato de control donde se viene registrando la cantidad de fallas de los equipos ocurridas en los diferentes días del mes, de este formato de control se contabilizo la cantidad fallas en el mes y las horas que se tomó para su reparación (tabla N°7), y de esta manera encontrar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos la cual servirá como antecedente de cómo estaba antes de la aplicación de la mejora del mantenimiento preventivo.

TABLA 6: Registro de incidencias – fallas de equipos

Código	Fecha Inicio	Fecha final	Ambiente	Equipo	Descripción	Técnico Rep.	Acción Correctiva	Observaciones
INC000003594646	28/12/2016	13/01/2017	Sala 1 DC	AA N° 2 30 TR	Equipo de AA N° 2 COMPRESOR AVERIADO	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se realizó el remplazo del compresor	Equipo opera al 100%
INC000003884430	12/01/2017	13/01/2017	Sala 2 DC	AA N° 7 15 TR AA N° 8 15 TR	equipo de AA N° 7 y N° 8 con baja presión	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se remplazo el condensador en el equipo de AA N° 7 y se realizó el mantenimiento del condensador del equipo N° 8	Equipos operan al 100%
INC000003888636	12/01/2017	13/01/2017	Sala 1 DC	AA N° 3 30 TR	Equipo de AA N° 3 opera al 50%	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se realizó el remplazo del compresor	Equipo opera al 100%
INC000003963681	25/01/2017	27/01/2017	Sala 2 DC	AA N° 4 15 TR	Equipo de AA N° 4 COMPRESOR AVERIADO	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se realizó el remplazo del compresor	Equipo opera al 100%
INC000004045789	13/02/2017	15/03/2017	Sala UPS Interior	AA N° 1 7.5 TR	Equipo de AA N° 1 Motor Ventilador averiado	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se realizó el remplazo del Motor ventilador	Equipo opera al 100%
INC000004083364	17/02/2017	17/02/2017	Sala 2 DC	AA N° 1 15 TR	Equipo de AA N° 1 fuga de gas en compresor	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se realizó la reparación de la fuga de gas	Equipo opera al 100%
INC000004154846	10/03/2017	15/03/2017	Sala Nueva UPS Interior	AA N° 2 5 TR	Equipo de AA N° 2 Excesivo ruido Motor Ventilador averiado	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se realizó el remplazo del Motor ventilador y filtro secador	Equipo opera al 100%
INC000004413666	12/04/2017	12/04/2017	Sala Nueva UPS Interior	AA N° 2 5 TR	Equipo de AA N° 2 Contactor averiado y protector de fase averiado	D. Uriarte/A. Cabrejo	Se realizó el remplazo del contactor y protector de fase	Equipo opera al 100%

Fuente: Área de energía Cía. Ericsson

Se presenta el formato de incidencias de un equipo de Aire acondicionado en cual se detalla el N° de fallas y el tiempo de parada en horas tal como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 7: Registro total de fallas y cantidad de horas de paro por reparación.

Periodo	Sistema	
	Aire acondicionado	
Mes	N° Fallas	Horas paradas
Julio	11	169
Agosto	10	160
Setiembre	12	180
Octubre	9	158
Noviembre	10	164
Diciembre	13	190
Promedio	32.5	510.5

Fuente: Elaboración Propia

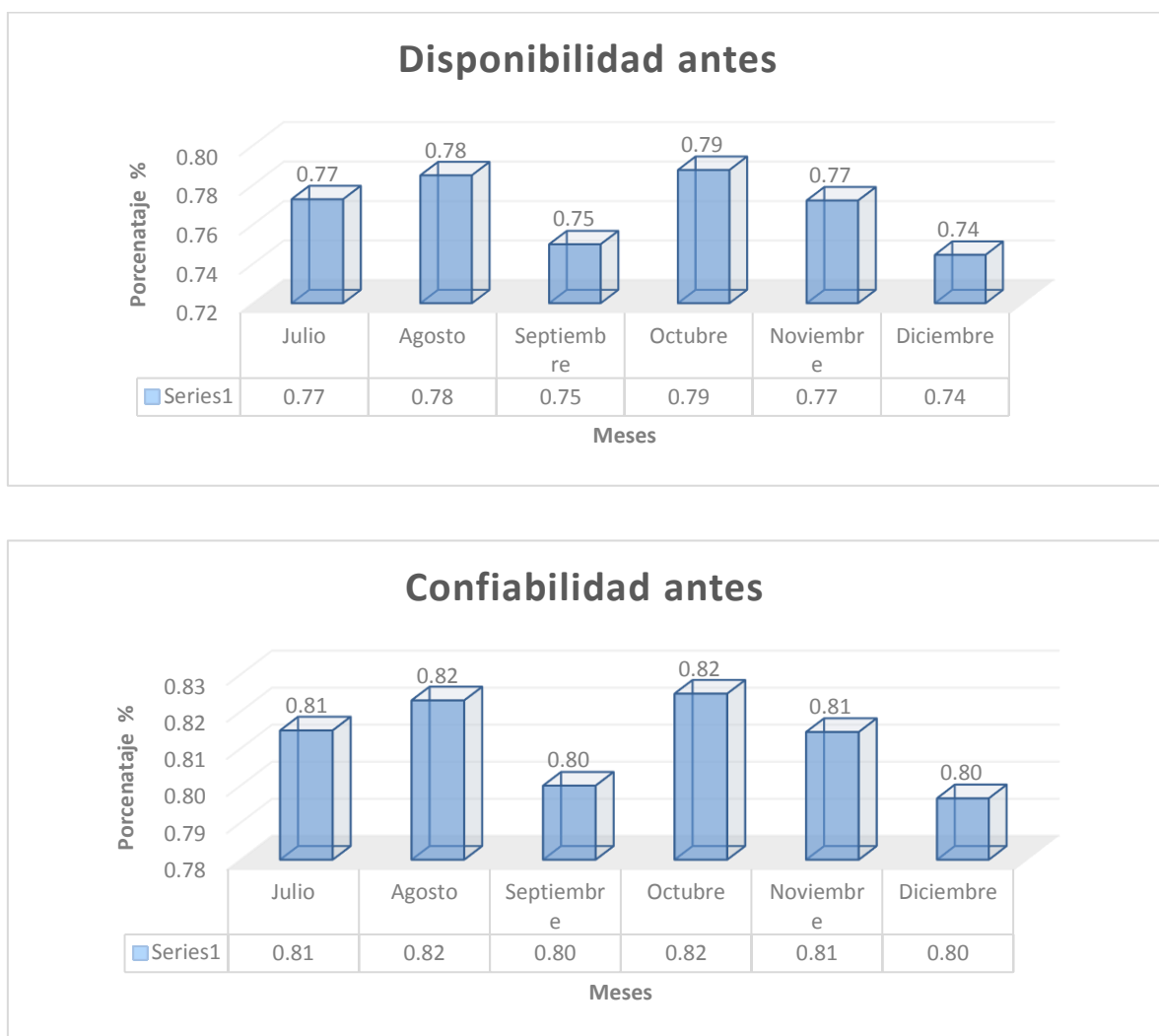
Para hallar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos de aire acondicionado se usó de los registros documentados del historial de los equipos, seleccionando la cantidad de fallas y la cantidad de horas que el equipo estuvo de acuerdo a los datos obtenidos se elaboró las siguientes tablas.

TABLA 8: Datos iniciales antes de la mejora – equipos de aire acondicionado

Datos Mensuales							
Periodo	Antes Pre text - Sistema de aire acondicionado						
	Tiempo de Operación (horas)	Tiempo de falla (horas)	N° de fallas	MTBF (Horas)	MTRR (Horas)	% Dispon	% confiab
Julio	744	169	11	67.64	15.36	0.77	0.81
Agosto	744	160	10	74.40	16.00	0.78	0.82
Septiembre	720	180	12	60.00	15.00	0.75	0.80
Octubre	744	158	9	82.67	17.56	0.79	0.82
Noviembre	720	164	10	72.00	16.40	0.77	0.81
Diciembre	744	190	13	57.23	14.62	0.74	0.80
Promedio	736.00	170.17	10.83	68.99	15.82	0.77	0.81

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 14: Disponibilidad y confiabilidad antes de la mejora



Fuente: Elaboración propia

Productividad

En cuanto a la productividad del servicio del Mantenimiento se tiene que tener en cuenta las rutinas de mantenimiento preventivo fijadas. Estas rutinas deberán ser hechas teniendo en cuenta su frecuencia asociada (mensual, trimestral, cuatrimestral, semestral, etc.), para el caso del sistema de aire acondicionado la frecuencia es Bimestral. El cliente Telefónica del Peru es quien supervisa los trabajos una vez culminados y realiza una evaluación de acuerdo a un indicador establecido este Indicador-CMP trata de medir las desviaciones de tiempo que la empresa Ericsson pueda tener en la realización del Mantenimiento.

Fórmula de cálculo:

Para el control del Indicador-CMP (Cumplimiento del mantenimiento preventivo) se establecen, a continuación, las desviaciones máximas, o márgenes permitidos, para las distintas rutinas de mantenimiento preventivo.

$$\text{CMP} = \frac{A + (B * 0.6) + (C * 0.3)}{Z} * 100 \%$$

Donde:

A: N° de actividades realizadas correctamente.

B: N° de actividades realizadas dentro del margen permitido.

C: N° de actividades que no siguieron el procedimiento correcto.

Z: N° Total de mantenimientos programado en el mes en curso.

Objetivo del indicador: CMP = 85 %

Cuando el valor de este Indicador-CMP alcance como mínimo el 85 % de ejecución, ello indicará que se está cumpliendo el mantenimiento preventivo según las rutinas de mantenimiento que han sido establecidas. En caso no cumplir con el objetivo se aplicara penalidades.

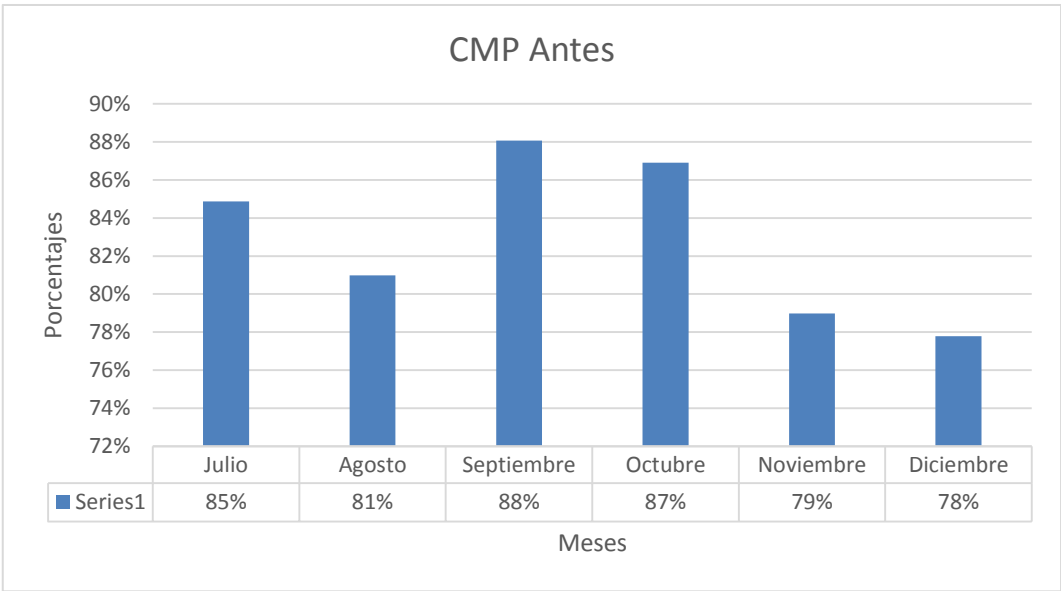
Teniendo en cuenta los parámetros antes mencionados acerca de la medición del cumplimiento del mantenimiento a los equipos de aire acondicionado de la planta de telecomunicaciones de telefónica. Se realizó unas tablas donde se detalla la cantidad de mantenimientos programados los ejecutados y los no ejecutados calculándose la eficiencia, eficacia y la productividad del programa antes de la aplicación de la mejora.

TABLA 9: índice de cumplimiento del mantenimiento antes de la mejora

MES	A	B	C	Total no Ejecutados	Total Ejecutados	Total general	CMP
Julio	62	6	2	8	70	78	85%
Agosto	59	9	4	9	72	81	81%
Septiembre	66	4	1	7	71	78	88%
Octubre	68	3	2	8	73	81	87%
Noviembre	55	9	4	10	68	78	79%
Diciembre	57	7	6	11	70	81	78%

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 15: Cumplimiento de Mantenimiento antes de la mejora



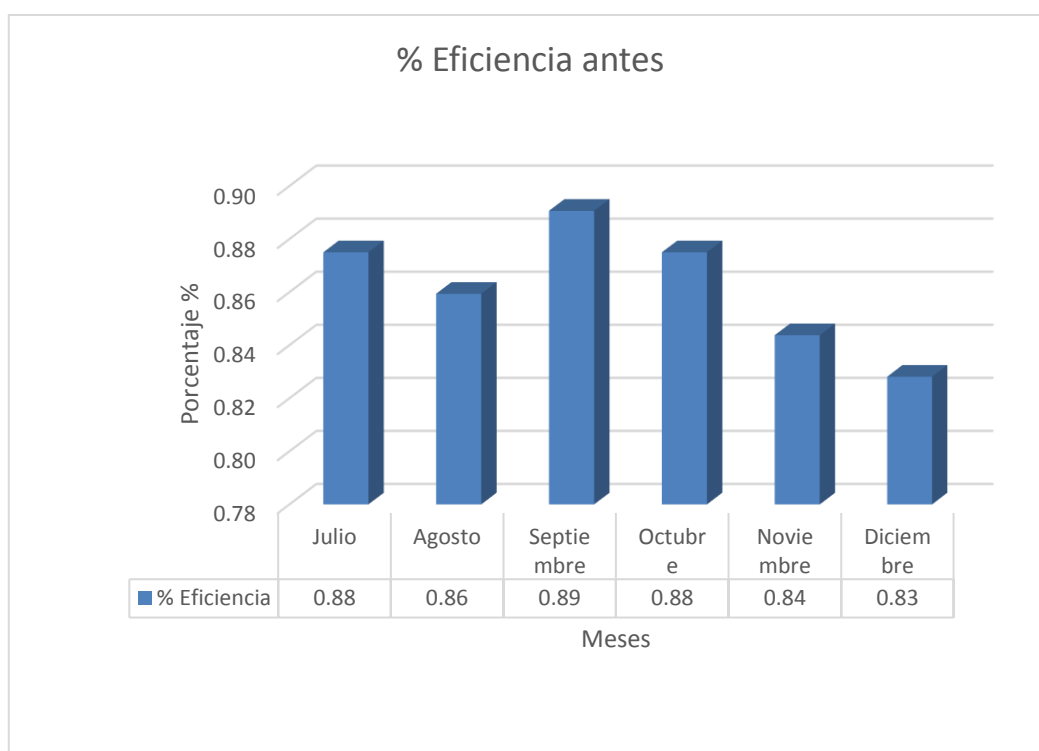
Fuente: Elaboración propia

TABLA 10: Cálculo de Eficiencia, Eficacia y productividad antes de la mejora

Datos Mensuales									
Antes Pre text									
Periodos	Eficiencia				Eficacia				% Productividad
MES	Tiempo Ejecutado (horas)	Tiempo perdido (horas)	Tiempo programado (horas)	% Eficiencia	MP Ejecutados	MP No Ejecutados	MP Programados	% Eficacia	
Julio	168	24	192	0.88	70	8	78	0.90	0.79
Agosto	165	27	192	0.86	72	9	81	0.89	0.76
Septiembre	171	21	192	0.89	71	7	78	0.91	0.81
Octubre	168	24	192	0.88	73	8	81	0.90	0.79
Noviembre	162	30	192	0.84	68	10	78	0.87	0.74
Diciembre	159	33	192	0.83	70	11	81	0.86	0.72
Promedio	165.50	26.50	192.00	0.86	70.67	8.83	79.50	0.89	0.77

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 16: Eficiencia antes de la mejora



Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 17: Eficacia antes de la mejora



Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 18: Productividad antes de la mejora



Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las tablas anteriores podemos decir que no se estado cumpliendo al 100 % la ejecución de los mantenimientos de los equipos según la programación. Teniendo como referencia los 6 meses evaluados, el mes de

setiembre es donde tenemos menos mantenimientos no ejecutados por lo tanto aumento la productividad sin embargo en el mes de diciembre tenemos la mayor cantidad de mantenimiento no ejecutados , por lo tanto tenemos menos productividad en dicho mes.

2.7.2 Propuesta de mejora

Para implementar la propuesta de mejora primero se tuvo que realizar un análisis de las diferentes técnicas y metodologías de mantenimiento que existen, para determinar cuál es el que se adecua mejor a nuestra mejora, para esto se seleccionó 3 de estas técnicas mantenimiento, se desarrolló sus conceptos y luego se elaboró un cuadro de análisis con ponderaciones para su selección.

Mantenimiento Correctivo: Se interviene el equipo ante la ocurrencia de una falla. Son actividades no programadas.

No se realizan acciones para prevenir su ocurrencia. Genera alto costo de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo planeado: Se refiere a la ejecución de actividades de mantenimiento periódicas para prevenir la ocurrencia de una falla del activo. Incluye actividades de conservación (limpieza, lubricación y ajuste) y de inspección. Se establece en función a la recomendación del fabricante, experiencia o estadísticas.

Mantenimiento productivo total: Estrategia de mantenimiento que se basa en el desarrollo del mantenimiento autónomo (ejecutado por el operador), los mantenimientos preventivos planeados y los proyectos de mejora de los activos. Involucra a toda la organización.

Mantenimiento basado en la confiabilidad (RCM): Estrategia de mantenimiento que busca determinar que se debe hacer para garantizar que un activo cumpla su función dentro de un contexto operacional definido.

Según la definición de cada de una de las técnicas se elaboró un cuadro comparativo, identificando sus ventajas, inconvenientes y aplicaciones de cada una de ellas y se les dio un puntaje de acuerdo a los requerimientos que se necesitan para la mejora en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A, y se eligió el de mayor puntaje para su implementación.

TABLA 11: Puntaje elección de tipo de mantenimiento.

Escala de referencia		
Evaluación	Puntaje	Decisión
Excelente	3	Mantenimiento Preventivo, Correctivo, Productivo total, Centrado en la confiabilidad.
Bueno	2	
Regular	1	

Fuente: Elaboración propia

Una vez definida la escala a evaluar se elaboró la tabla N°11 y se escogió la técnica que alcanzo el mayor puntaje que fue el mantenimiento preventivo.

TABLA 12: Evaluación técnica de mantenimiento

TECNICAS DE MANTENIMIENTO				
Tecnica	Ventajas	Inconvenientes	Aplicaciones	Total
Mantenimiento correctivo (MC)	. Evita los costos generados por la prevención de fallas, es decir mano de obra excesiva, análisis predictivos y preventivos debido a que permite que la maquina funcione hasta que falle.	. Las averias se presenta de forma inprevista generando transtornos a Las producción. .Riegos de fallos de elementos dificiles de adquirir. .Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar.	. Cuando el costo total de las paradas sea menor del costo total de las acciones preventivas. .Sistemas donde la averias no afectan de forma imoportante la producción.	
Ponderado	1	1	1	3
Mantenimiento Preventivo (MP)	. Importante reduccion de paradas en equipos. .Solo es adecuado cuando por la naturaleza del equipo existe una relacion entre probabilidad de fallos y duración de vida.	. No se aprovecha la vida util completa del equipo o elementos. . Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige comnvenientemente la frecuencia de las acciones preventivas	.Equipos de naturaleza mecanica o electromecanica sometidos a desgaste seguro. .Equipos cuya relacion Fallo - duración de vida es bien conocida.	
Ponderado	3	2	3	8
Mantenimiento productivo Total (TPM)	. Al adquirir los operadores mayor conocimiento del principio de operación de la máquina, cualquier anomalía que pudo derivar en un problema mayor, será detectada y resuelta en sus etapas iniciales	. Su implementación representa un alto costo y un cambio de actitud organizacional. . El tiempo de implementación es largo, por lo cual no se pueden esperar resultados inmediatos.	. El TPM debe ser enfocado a empresas con serios problemas en el manejo del recurso humano de producción y mantenimiento. . Es una metodología importante para empresas con crecimientos rápidos y con deficiencias en el clima organizacional.	
Ponderado	2	1	1	4
Mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM)	. Puede disminuir la cantidad de horas hombre requeridas en comparación si se utilizara un método convencional. . Logra crear un lenguaje sencillo para todas aquellas personas involucradas en la prestación de servicios de mantenimiento dentro de la organización.	.La buena selección del grupo de RCM es altamente importante ya que puede resultar falta de objetividad y de alcance ocasionando un análisis muy extenso que posiblemente no esta dentro de los objetivos del mantenimiento de la empresa.	. Debe implementarse en empresas que exijan altos niveles de confiabilidad, especialmente en la industria aeronáutica, alimenticia, farmacéutica, entre otros.	
Ponderado	3	1	1	5

Fuente: Elaboración Propia

Una vez elegido la técnica a utilizar se elaboró un diagrama de Gantt donde se detalló el cronograma de actividades para su implementación. (Tabla N°12).

TABLA 13: Cronograma de actividades para la implementación del MP.

DISEÑO DE PROGRAMACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO													
CRONOGRAMA		2017											
		ENERO				FEBRERO				MARZO			
ID	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	I. Administración del plan.												
2	Anuncio del nuevo plan de mantenimiento .												
4	Capacitación personal tecnico.												
5	Designacion de personas encargadas del plan.												
6	Asignacion de trabajos y responsabilidades.												
7	Auditoria interna.												
8	II. Inventario de las instalaciones												
9	Elaboración de hojas de inventario.												
10	Levantamiento de información de los equipos según requerimientos.												
11	Descripción de los equipos, ubicación y prioridad.												
12	Auditoria interna.												
13	III. Identificación del sistema.												
14	Implementar sistema para identificar equipos.												
15	Elaboración de sistema de códigos para equipos.												
16	Ejecución de identificado de equipos.												
17	Auditoria interna.												
18	IV. Registro de las instalaciones.												
19	Ingreso de detalles tecnicos												
20	Elaboración de fichas de inspección												
21	Elaboración de fichas Registros de parametros.												
22	Elaboracion de Fichas de Limpieza.												
22	Auditoria interna.												
23	V. Programa específico de mantenimiento												
24	Elaboración de programa de mantenimiento por equipo.												
25	Elaboración de lista de tareas.												
26	Asignacion de frecuencia de cada tarea												
27	Auditoria interna.												
28	VI. Especificación del trabajo												
29	Elaboracion de documento de procedimientos.												
30	Elaboracion de lista de herramientas a utilizar.												
31	Audoria interna.												
32	VII. Programa de mantenimiento												
33	Asignación de lista de tareas.												
34	Prueba de ejecución de programa.												
35	Audoria interna.												
36	VIII. Control del programa												
37	Elaboración de formulario de observaciones												
38	Supervision del programa												
39	Auditoria interna.												

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto.

Posteriormente después de haber elaborado el cronograma de actividades a realizar en la implementación de la aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en el área de energía Cía. Ericsson se elaboró una tabla donde se detallan los gastos que requiere llevar a cabo la implementación de este proyecto.

Sabiendo que en un proyecto de mejora no solo es suficiente encontrar las soluciones a los problemas hallados en el estudio, sino que también hay demostrar en forma financiera la factibilidad de la aplicación de dicha solución. Esta manera es la limitante que clasifica todas las posibles soluciones que se nos puedan ocurrir y concentramos solamente en las más económicas o generadoras de ahorro para la empresa.

A continuación en la tabla N°14 se elaboró el presupuesto de la inversión para la implementación de la mejora.

TABLA 14: inversión de la Propuesta

Descripcion de propuesta	Concepto	Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Elaboracion de plan de mantenimiento inadecuado	Costo de propuesta : Elaboracion de Plan de mantenimiento preventivo	Personal Propio de la empresa (Ingenieros)	2	S/ 3500.00	S/ 7000.00
		Utiles , pasajes	2	S/ 400.00	S/ 800.00
Falta de Procedimientos	Contratación de personal tecnico	Sueldo Mensual x tecnico	2	S/ 1800.00	S/ 3600.00
	Costo por propuesta	compra de caja de herramientas	2	S/ 700.00	S/ 1400.00
		Compra de equipo de medición de fallas	1	S/ 3200.00	S/ 3200.00
Falta de Formatos de control	Costo de propuesta	Elabraboracion de diseños fotocopias impresiones	1	S/ 300.00	S/ 300.00
		Etiquetado y codificacion de equipos	1	S/ 1500.00	S/ 1500.00
Costo de inversion				S/ 11 600.00	S/ 17 800.00

Fuente: Elaboración Propia

2.7.3 Implementación de la propuesta

En el presente proyecto de investigación se realizó mejoras en las actividades del mantenimiento para la cual se desarrolló un plan mantenimiento preventivo siguiendo los siguientes pasos.

- Administración del plan.
- Inventario de las instalaciones.
- Identificación del equipo.
- Registro de las instalaciones.
- Programa específico de mantenimiento.
- Especificación del trabajo.
- Programa de mantenimiento.
- Control del programa.

Para la aplicación del mantenimiento preventivo que se propuso realizar se requirió la participación tanto del personal técnico como del área administrativa, con la finalidad de aumentar las disponibilidad y la confiabilidad de los equipos y de esta manera mejorar la productividad en el área de Energía de la Cía. Ericsson S.A.

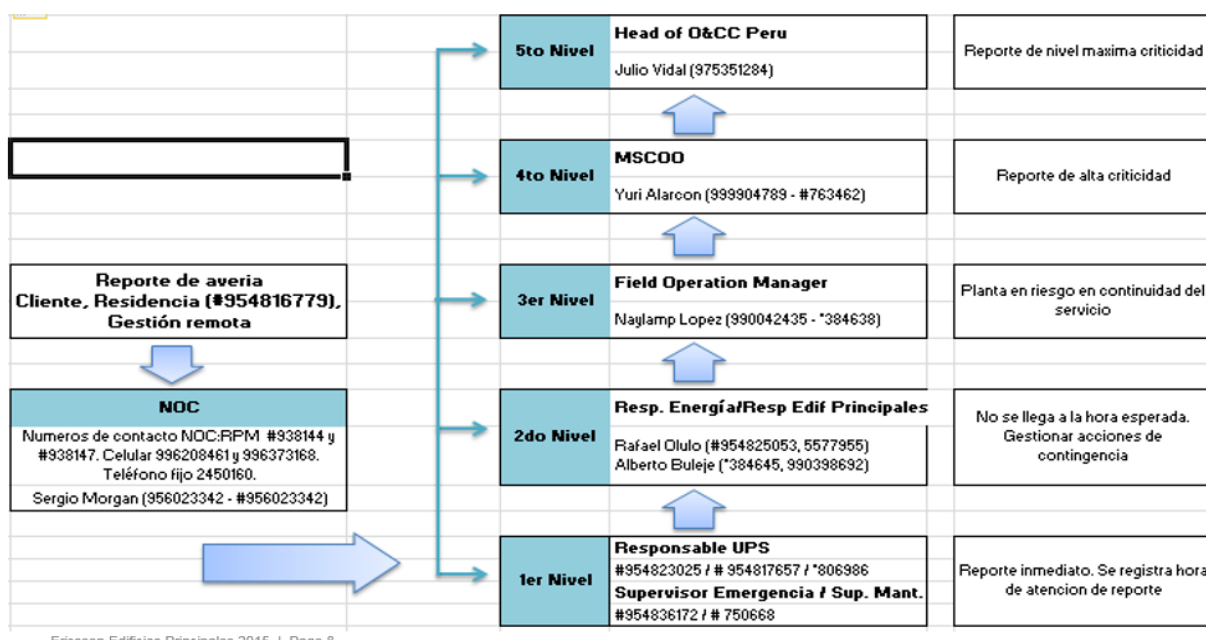
Paso 1

Administración del plan

En este paso lo primero que se realizó es anunciar la decisión a la alta dirección de implementar el nuevo plan de mantenimiento preventivo, reuniendo un grupo de trabajo que inicio y ejecuto el plan. Se designó a una sola persona como jefe del grupo de trabajo y se comprometió junto con la dirección para el cumplimiento exitoso del plan. Posteriormente después de anunciar y formar la organización necesaria para el mismo, el grupo de trabajo emprendió la tarea de ejecutar el programa.

A continuación se grafica el grupo de trabajo encargado de llevar a cabo el programa de mantenimiento planeado, en el grafico N° 16 se detalla el nivel de escalamiento.

GRAFICO 19: Grupo encargado del nuevo programa de mantenimiento planeado.



Fuente: Área Mantenimiento de Energía

El grupo encargado del programa tiene las siguientes responsabilidades:

Responsabilidad del gerente de Mantenimientos Lima

- Hacer cumplir el cronograma de mantenimiento.
- Planificar y asignar los recursos necesarios para la realización de los trabajos de mantenimiento
- Tomar las acciones necesarias para el cumplimiento de los indicadores de mantenimiento
- Es responsable de la atención de los requerimientos de materiales, a través de la solicitud de mantenimiento emitida al área de compras

Responsable área de Energía

- Hacer cumplir la ejecución del cronogramas de mantenimiento
- Revisar y aprobar los informes técnicos
- Asignar personal para la atención de alarmas o averías

- Supervisar ,verificar y reprogramar los trabajos de mantenimiento
- Inspeccionar las actividades de mantenimiento cuando se requiere y brindar soporte técnico
- Verificar la formación en los partes Operativos y firmar los mismos

Supervisor Zonal

- Asignar personal para realizar los trabajos de mantenimiento preventivo
- Comunicar al call center fecha y hora de inicio y fin de trabajos realizados
- Inspeccionar las actividades de mantenimiento preventivo.
- Revisar y firmar los partes operativos

Técnico

Tiene que cumplir con las siguientes instrucciones:

- Comunicar al responsable del edificio u oficina del cliente el inicio y fin de los trabajos de mantenimiento, cuando sea necesario.
- Comunicar al call center fecha y hora de inicio y fin de trabajos.
- Reportar al supervisor zonal y/o responsable del sistema, toda anomalía dentro de su área de su responsabilidad mediante el informe técnico.
- Registrar las actividades realizadas, las que deben reflejar la veracidad de lo realizado, nombre y firma de los partes operativo.

Capacitación y adiestramiento

Se planteó capacitaciones para el personal nuevo en los sistemas donde necesitaban reforzamiento, para de esta manera mejorar el desarrollo de sus actividades. Para la capacitación se designó al técnico con más experiencia para explicar las actividades y se desarrolló en horario de trabajo.

TABLA 15: Cronograma de capacitación en Edificios principales.

	ENERO 2017		
Local	Miercoles	Jueves	Viernes
	4	5	6
C.T Monterrico	08:30 -12:00		
C.T Miraflores	14:30 - 17:00		
C.T Higuiereta		08:30 -12:00	
C.T Surquillo		14:30 - 17:00	
C.T Lurin E.T			08:30 -12:00
Media Network Lurin			14:30 - 17:00

Fuente: Elaboración propia

TABLA 16: Registro de asistencia inducción.

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°16 se elaboró un formato para llevar el control de la asistencia del personal a las capacitaciones.

PASÓ 2

Inventario de las instalaciones

En este paso se realizó el inventario de todos los equipos con lo que se cuenta en la planta con el fin de identificarlos, para esto se elaboró un formato de inventario de todo el equipo donde se muestra su identificación la descripción, ubicación, tipo, serie, capacidad, año de instalación y prioridad (importancia). Estos trabajos estuvieron a cargo de personal técnico quienes visitaron la planta y levantaron la información de todos los equipos a los cuales se les brinda el mantenimiento, esto con la finalidad saber la cantidad, capacidad y grado de criticidad de los equipos ya sea por tiempo de trabajo o por las condiciones en las cuales operan. Tabla N°16

TABLA 17: Inventario Edificios principales

INVENTARIO AA EDIFICIOS PRINCIPALES													
LOCAL	TIPO	AÑO INSTALAC	ACCIÓN (SALA / AM	Código	MARCA	EVAPORADOR				CONDENSADOR 1			
						MODELO	SERIE	CAP.1		MARCA	MODELO	SERIE	UBICACIÓN
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	1998	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	TC-5G2-V-SC	025MX225	5		AIR FLOW	ILEGIBLE	Ilegible	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	-	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	M47A000VBG00	125X6884050001	15		EMERSON	HCE 49(LH)CU/AL60H	40536030002/252007	Piso 1 B
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	-	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT	CHALLENGER 3000	221111-055	5		LIEBERT	DSF109Y	97040325	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2017	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN	DAR1204AB	1607128981	10		DAIKIN	DX115A1203AA	1606268661	Piso 1 B
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	-	JRA - Transmisiones	N°5	AIR DATA	MCS7A	975752	5		AIR DATA	MDH-S	9757409	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	-	JRA - Transmisiones	N°6	RHEEN	RHCE-1002K	152G329700618	10		RHEEN	RWD-100CAS	5387G40957298	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2004	Sala IVR	N°7	LIEBERT	BU067A-CAEI	7139828	5		LIEBERT	CSF-088LP	97040682	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2004	Sala IVR	N°8	LIEBERT	BU067A-CAEI	Ilegible	5		LIEBERT	CSF-083LP	97040582	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2012	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT	BU067ADDMEI9845	N12G740171	5		LIEBERT	DCSL127-Y56353	C12G2F3430	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2012	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	BU067ADDMEI9995	N12G740186	5		LIEBERT	DCSL127-Y56353	C12G2F3413	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2012	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT	BU067ADDMEI1295	N12G740187	5		LIEBERT	DCSL127-Y56353	C12H2F3460	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	1998	Sala UPS	N°12	AIR FLOW	TC-5G2-V-SC	025MX224	5		AIR FLOW	ILEGIBLE	Ilegible	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	1998	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	TC-5G2-V-SC	025MX223	5		AIR FLOW	ILEGIBLE	Ilegible	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2004	Sala SIGRES	N°14	LIEBERT	BU067A-CAEI	713982-002	5		LIEBERT	CSF-083P	0451C74622	Azotea
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	2004	Sala SIGRES	N°15	LIEBERT	BU067A-CAEI	713982-001	5		LIEBERT	CSF-083P	0451C4624	Azotea

Fuente: Área energía Cía. Ericsson.

PASÓ 3

Identificación del equipo

La identificación del equipo es esencial porque esto ayudo a identificar de manera única los equipos, debido que no todos son iguales por tal motivo se elaboró un formato o plantilla para cada equipo en cual indica la ubicación, tipo y número de equipo tal como se muestra en la siguiente tabla

GRAFICO 20: plantilla de identificación del equipo con código

[illegible]

Fuente: Elaboración propia


PASO 4

Registro de las instalaciones

El registro de las instalaciones se fundamenta en un archivo electrónico en el cual se detallan todos datos técnicos de los equipos, en estos archivos se especificó toda la información que contiene el equipo al cual se va a realizar mantenimiento.

Para esto se elaboró el siguiente formato.

TABLA 18: Formato de registro de mantenimiento.

PARTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO											
I. Datos del Equipo de Aire Acondicionado											
Datos del Evaporador, manejadora o Fan coil				Datos del Condensador				s del Equipo tipo compacto, mochila, ventana, ch			
Marca:		Marca:		Marca:		Modelo:		Modelo:		Capacidad TR	
Modelo:		Modelo:		Modelo:		Modelo:		Modelo:		Capacidad TR	
Capacidad TR		Capacidad TR		Capacidad TR		Capacidad TR		Capacidad TR		Capacidad TR	
Ubicación:		Ubicación:		Ubicación:		Ubicación:		Ubicación:		Ubicación:	
II. Datos de operatividad											
Item	Componentes	Cantidad	Capacidad	Corriente FLA (Amp.)	Estado		Observaciones				
					Bueno	Malo					
2.1	Compresores para AA										
2.2	Ventiladores Unidad Evaporadora										
2.3	Ventiladores Unidad Condensadora										
2.4	Electrobombas primarias (solo chiller)										
2.5	Electrobombas secundarias (solo chiller)										
2.6	Humidificador	Tiene	No tiene								
2.7	Temperatura Seteada (°C)										
2.8	Temperatura de sala (°C)										
III. Listado de mantenimiento											
Item	Actividades	Si	Bueno	Malo	Item	Actividades	Si	Bueno	Malo		
3.1	Limpieza de tableros AC				3.11	Revisión de termostato					
3.2	Limpieza de Serpentes (Condensador - evaporador)				3.12	Revisión del humidificador					
3.3	Limpieza de manejadoras, fan coils				3.13	Operatividad del flow switch					
3.4	Limpieza de filtros				3.14	Revisión de electrobombas					
3.5	Ajustes mecánicos				3.15	revisión de presostatos					
3.6	Ajustes de fajas				3.16	Revisión de válvula solenoide					
3.7	Ajustes de bornes				3.17	Revisión de variador de velocidad (solo chiller)					
3.8	Lubricación de chumaceras				3.18	Revisión de la torre de enfriamiento (solo chiller)					
3.9	Limpieza de contactores				3.19	Revisión de arrancador de estado sólido (solo chiller)					
3.10	Revisión de capilar				3.20	Limpieza y revisión del sistema de drenaje					
IV. Parámetros de medición											
Item	Descripción	I R (Amp.)	I S (Amp.)	I T (Amp.)	Presión alta (PSI)	Presión Baja (PSI)					
4.1	Compresor N°1										
4.2	Compresor N°2										
4.3	Ventilador unidad condensadora N°1										
4.4	Ventilador unidad condensadora N°2										
4.5	Ventilador unidad condensadora N°3										
4.6	Ventilador unidad condensadora N°4										
4.7	Ventilador unidad condensadora N°5										
4.8	Ventilador unidad condensadora N°6										
4.9	Ventilador unidad condensadora N°7										
4.10	Ventilador unidad condensadora N°8										
4.11	Ventilador unidad condensadora N°9										
4.12	Ventilador unidad condensadora N°10										
4.13	Ventilador unidad condensadora N°11										
4.14	Ventilador unidad condensadora N°12										
4.15	Ventilador unidad evaporadora N°1										
4.16	Ventilador unidad evaporadora N°2										
4.17	Electrobomba primaria N°1 (solo chiller)										
4.18	Electrobomba primaria N°2 (solo chiller)										
4.19	Electrobomba secundaria N°1 (solo chiller)										
4.20	Electrobomba secundaria N°2 (solo chiller)										
V. Información de insumos y repuestos											
5.1	Agregado de gas refrigerante (Kg.)	Tipo:		Cantidad:		Motivo:					
5.2	Cambio de Filtros de aire	Tipo:		Medidas:		Cantidad:					
5.3	Cambio de componente o repuesto	Descripción:				Cantidad:					
5.4	Cambio de componente o repuesto	Descripción:				Cantidad:					

Voltaje RS

Voltaje RT

Voltaje ST

Observaciones:

.....

Fuente: Elaboración Propia

PASÓ 5

Programa específico de mantenimiento

Se elaboró un programa específico de mantenimiento para cada uno de los componentes que conforman el programa general del sistema. En este programa se enumeró una lista completa de las actividades de mantenimiento que se van a realizar en el equipo, tal como se muestra a continuación (Tabla N°18)

TABLA 19: Programa específico de mantenimiento sistema de aire acondicionado

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO												
PERIODO: 201X												
Items	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO EXPANSION DIRECTA (UC - UE)												
1	Limpieza y evaluación del estado de conservación gabinete metálico.											
2	Limpieza y lavado general de serpentín de condensación, con producto químico											
3	Limpieza y lavado general de serpentín de evaporación con producto químico											
4	Peinado de las aletas de transferencia de calor de la unidad condensadora											
5	Desmontaje lubricación y engrase de partes móviles del motor del ventilador											
6	Verificación de fuga de gas refrigerante en el sistema (en caso de pérdida recargar hasta 01 Kg de gas refrigerante)											
7	Medición de carga de gas refrigerante tanto en reposo como en operación.											
8	Verificación de fugas de aire en las juntas de los ductos metálicos y/o flexibles											
9	Limpieza y evaluación de condiciones operativas de los filtros de aire.											
10	Limpieza y evaluación del aislamiento térmico interior del equipo											
11	Evaluación de sistema de ductería metálica.											
12	Evaluación del aislamiento térmico de los ductos metálicos.											
13	Limpieza y evaluación de rejillas y difusores metálicos.											
14	Limpieza y evaluación de dampers reguladores de flujo de aire.											
15	Limpieza a general del sistema de drenaje de condensado, con producto químico y desodorizante											
16	Limpieza con spray dieléctrico de contactores (platinos), relés térmicos y otros											
17	Medición de variables eléctricas (indicar valor de medición)											
18	Limpieza y verificación de tablero eléctrico del equipo.											
19	Lectura de presiones de trabajo del compresor (indicar valor -psi)											
20	Pruebas, regulaciones y puesta en operación.											
21	Limpieza, evaluación y aislamiento eléctrico del motor.											
MONITOREO DEL SISTEMA												
	Monitorear los Parámetros de todos los equipos, para lo cual la empresa al inicio de los trabajos, coordinará con el supervisor de la empresa cliente los parámetros a monitorear y las frecuencias, de los mismos. El monitoreo será reportado en formato Excel después de cada mantenimiento preventivo.											

Fuente: Elaboración Propia

PASÓ 6

Especificación del trabajo

Para especificar el trabajo se elaboró documentos los cuales describen los procedimientos para cada actividad a realizar con la intención de brindar detalles de cada tarea del programa de mantenimiento. Detalles como el número de identificación del equipo, ubicación, referencia del programa de mantenimiento, numero de referencia de especificación del trabajo, frecuencia del trabajo, detalles de la tarea, componentes que se van a reemplazar, herramientas y equipos especiales necesarios, manuales y procedimientos de seguridad a seguir.

En la especificación del trabajo se elaboró formatos detallando los procedimientos de las actividades del mantenimiento preventivo de cada uno de los equipos involucrados en el servicio.

TABLA 20: Actividades de mantenimiento sistema de Aire Acondicionado

<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del Serpentín Condensador con agua, utilizando pulverizador regulable de alta presión, o gas Nitrógeno si las circunstancias no permiten el uso del agua. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza interior y exterior del gabinete. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza debajo y alrededor del equipo en un perímetro de dos metros. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Suministro, y/o ajuste de tornillos, tuercas y terminales de los compresores, soportes de equipos y otros. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y limpieza de las hélices de ventiladores y turbinas (sirocós). 	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y lubricación de chumaceras, rodamientos, cojinetes, ejes y otros. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión, alineamiento y regulación del tensado de las fajas. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Control del nivel de aceite a los compresores semi-herméticos y rellenar si fuese necesario. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el buen estado operativo de las válvulas solenoide, filtro secador, presostatos y otros 	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de la correcta instalación y sujeción de tuberías y capilares de cobre, para evitar fugas de gas por desgaste y rotura de los mismos, debido a la vibración y rozamiento con otras partes del equipo. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión, ajuste, y alineamiento de poleas. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Detección y reparación de fugas de gas refrigerante y reporte del evento en las guías de mantenimiento 	
<ul style="list-style-type: none"> • Suministro y recarga de gas refrigerante fugado. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Registro de presiones del circuito refrigerante, en las guías de mantenimiento 	
<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del drenaje de las losas de concreto, verificar que el punto de desagüe no esté obstruido. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del correcto estado operativo del regulador de velocidad de los motores ventiladores. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión, limpieza y prueba en los tableros de fuerza y circuitos de control de los contactores, relays, interruptores termomagnéticos, sensores de protección, temporizadores, protector de sobre y sub voltaje, capacitores, presostatos, etc., 	
<ul style="list-style-type: none"> • Inspección de los fusibles de la unidad. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la resistencia del cárter y de no tenerlo o de estar malograda, proceder al suministro e instalación. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Registro en las guías de mantenimiento preventivo del amperaje y voltaje de los motores eléctricos y compresores de la unidad. 	

Fuente: *Elaboración Propia*

Nota: Si durante el proceso del servicio se encontraran partes malogradas o cuyo deterioro pusiera en riesgo la operatividad del equipo, se deberá proceder a su cambio o reparación, teniendo en cuenta los plazos establecidos. Estos eventos deberán ser registrados en las respectivas guías de mantenimiento.

TABLA 21: Unidad Evaporadora

Limpieza del Serpentin Evaporador con agua, utilizando pulverizador regulable de alta presión o gas Nitrógeno si las circunstancias no permiten el uso del agua.	
Limpieza interior, exterior del gabinete; y secado.	
Limpieza debajo y alrededor del equipo en un perímetro de dos metros.	
Suministro y/o ajuste de tuercas, tornillos, terminales eléctricos de los compresores, carcasas, soportes de equipos, ductos, rejillas y otros.	
Revisión y limpieza de motores eléctricos y turbinas (siroco).	
Registro en las guías de mantenimiento preventivo del amperaje y voltaje de los motores eléctricos y compresores de la unidad.	
Revisión y lubricación de chumaceras, rodamientos, cojinetes, ejes y otros.	
Revisión y lavado con agua de los pre-filtros de malla de aluminio.	
Control del nivel de aceite a los compresores semi-herméticos y rellenar si fuese necesario.	
Revisión y limpieza con aspiradora de los filtros de alta eficiencia.	
Verificar el buen estado operativo de las válvulas solenoide, filtro secador, presostatos y otros.	
Revisión, ajuste, y alineamiento de poleas.	
Verificación de la correcta instalación y sujeción de tuberías y capilares de cobre, para evitar fugas de gas por desgaste y rotura de los mismos, debido a la vibración y rozamiento con otras partes del equipo.	
Detección y reparación de fugas de gas refrigerante y reporte del evento en las guías de mantenimiento	
Suministro y recarga de gas refrigerante fugado.	
Registro de presiones del circuito refrigerante, en las guías de mantenimiento.	
Revisión y limpieza de la bandeja de condensación, tuberías, punto de desagüe y accesorios del sistema de drenaje, verificando que no haya obstrucción.	
Revisión, alineamiento y regulación del tensado de las fajas.	
Revisión, limpieza y prueba en los tableros de fuerza y circuitos de control de los contactores, relays, interruptores termomagnéticos, sensores de protección, temporizadores, protector de sobre y sub voltaje, capacitores, presostatos , etc.	
Inspección de los fusibles de la unidad.	
Revisión de la resistencia del cárter del compresor y de no tenerlo o de estar malograda, proceder al suministro e instalación.	
Conmutación de los equipos, donde no tengan secuenciador automático.	

Verificación de la correcta operación del “ Free Cooling “ en aquellos equipos que dispongan de esta opción	
Lectura y registro en la guías de mantenimiento de la temperatura y humedad del ambiente climatizado, así como de los valores de la calibración, independientemente del tipo de equipos usados.	

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Si durante el proceso del servicio se encontraran partes malogradas o cuyo deterioro pusiera en riesgo la operatividad del equipo, se deberá proceder a su cambio o reparación, teniendo en cuenta los plazos establecidos. Estos eventos deberán ser registrados en las respectivas guías de mantenimiento.

PASÓ 7

Programa de mantenimiento:

Se elaboró el programa de mantenimiento con las fechas programadas, periodos de tiempo específicos de la ejecución de las actividades, para elaborarlo se tuvo que realizar con mucha coordinación con el fin de balancear la carga de trabajo y cumplir con el objetivo, esta etapa es donde se programa el mantenimiento planeado para su ejecución, tal como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 22: Cronograma final de mantenimiento

ITEM	LOCAL	CLIENTE	JER	EMPRESA	TIPO	SIST	Cantidad de equipo	DIAS REQUERIDOS	Cantidad de equip	DIAS REQUERID	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
858	HIGUERETA CT / CATV	Telefonica del Peru	0	ERICSSON	TIPO 8_N	AA			20	7	03/04/2017		01/06/2017		01/08/2017	
1338	LURIN DTH MN	Media Network	0	ERICSSON	Estandar	AA	20	7				02/05/2017		01/07/2017		01/09/2017
1349	LURIN ET	Telefonica del Peru	0	ERICSSON	TIPO 8_N	AA	18	6				10/05/2017		09/07/2017		09/09/2017
1491	MIRAFLORES CT	Telefonica del Peru	0	ERICSSON	TIPO 8_N	AA			30	10	11/04/2017		08/06/2017		08/08/2017	
1547	MONTERRICO CT	Telefonica Moviles	0	ERICSSON	Tipo 14_CPD	AA	35	11				17/05/2017		16/07/2017		16/09/2017
2337	SURQUILLO URD / ADM	Telefonica del Peru	2	ERICSSON	TIPO 8_N	AA			24	8	22/04/2017		19/06/2017		19/08/2017	
							73	24	74	25						

Fuente: Área Mantenimiento de Energía

En la tabla se muestra en cronograma final terminado, el cual fue presentado a la dirección de la empresa y posteriormente enviado al personal técnico que ejecutara el trabajo, en este cronograma se detalló la planta, el cliente, la jerarquía en cuanto a criticidad, el sistema, cantidad de equipos, la frecuencia, la fecha programada y

TABLA 24: Check list mantenimiento aire acondicionado

A.- Revisión de elementos de control	Check	Observacion		
Inspección restricciones de flujo de aire	Conforme	No hay restricciones de aire		
Verificar sensor de flujo de aire	Conforme	Sensor de flujo de aire actua , manda alarma		
Verificación de presostato de alta	Conforme	Presostato actua, presion maxima de corte 350 psi		
Verificación de presostato de baja	Conforme	presostato actua, presion minima de corte 15 psi		
Verificación de protector de voltaje y fase - nivel de seteo	Conforme	Verificado , buen estado		
Verificación de valvula solenoide	Conforme	Verificado actuan las dos valvulas solenoides, buen estado		
Verificacion de sensor Temperatura	Conforme	Sensor comprobado y calibrado		
Verificacion de sensor Humedad	Conforme	Sensor comprobado y calibrado		
Verificación válvula hot gas	N/A	No aplica		
B.- Sección de ventilación				
Verificar tensión de fajas	Conforme	Tension de faja adecuada, menor a una pulg en catenaria		
Verificar ajuste de pernos de motor ventilador	Conforme	Pernos en buen estado y ajustados debidamente		
Verificar rodamientos y chumaceras de eje	Conforme	Estado bueno .cnforme, requiere cambio de polea		
Verificar rpm de motor y blower	No conforme	Verificado , requiere ajuste de poleas para regular rpm nominal		
Verificar estado de blowers	Conforme	Estado bueno		
Verificar interruptor de seguridad de ventilador	Conforme	Operativo ante parada de emergencia		
Verificar y registrar horas de trabajo de motor ventilador	Verificado	30598 horas de trabajo		
C.- Sección de Compresor				
Verificar contactores	No conforme	Se requiere limpieza de contactor		
Verificar los niveles de aceite, indicar nivel	No conforme	falta completar nivel de aceite, cambio de aceite en compresor 2		
Revisión de rastros de aceite en el sistema para detectar fugas	Conforme	Sin rastros de fuga de aceite		
Comprobar la presión de descarga	Conforme	No presenta ninguna anomalidad, comprobado con manometro		
Comprobar la válvula de expansión termostática - superheat	Conforme	Si actua		
Verificar torque de ajuste de pernos de cabezal de compresor	Conforme	Se verifico el ajuste de los pernos		
Verificar flujo refrigerante en visor - laminar, turbulento o burbujas	No conforme	Presenta burbujas en ambos visores, completar		
Verificar tuberías de alta y baja presión, rozamientos, amortiguador, muffle	No conforme	Corregir nivel de trampa hacia unidad condensadora		
Verificar y registrar horas de trabajo de compresores	Verificado	Comp1: 20227 hrs ; Comp2: 20215		
D.- Sección de Humidificación y Resistencias				
Verificar contactor principal y secundarios	No conforme	Buen estado, requiere limpieza de contactos		
Verificar estado de bandeja de agua	Conforme	Buen estado, limpieza pèrmanente por formacion de caliche		
Verificar lamparas infrarojas	Conforme	Operativos buen estado		
Verificar ajuste de mangueras de drenaje de bandeja y rebose	Conforme	Estado bueno, reforzar con abrazaderas		
Verificar sensor de nivel de rebose	Conforme	Operativo corta suministro de agua		
Verificar flujo de agua	Conforme	ingresa agua pero se deja valvula cerrada		
Verificar funcionamiento de resistencias	Conforme	Operativo buen estado		
Verificar contactor principal y secundarios	Conforme	Operativo buen estado		
E.- Unidad Condensadora				
Verificar limpieza y estado de serpentín	No conforme	Serpentin presenta desgaste		
Verificar estado de contactores, termostatos y/o presostatos de ventilador	Conforme	Buen estado y Operativos , limpieza interna, reparar variador de velocidad		
Verificar correcto ajuste de soportes de motores ventiladores	Conforme	Buen ajuste sin pernos flojos		
Verificar válvulas de servicio	Conforme	Buen estado		
F.- Panel eléctrico				
Comprobar los fusibles de todos los sistemas	Conforme	Buen estado y Operativos		
Comprobar si los ITM se encuentran en buenas condiciones	Conforme	Buen estado y Operativos sin observacion		
Comprobar si los contactores se encuentran en buenas condiciones	No conforme	Requieren limpieza de contactos		
Comprobar y ajuste de terminales de conexiones eléctricas	Conforme	Se reajustaron a todos los pernos		
J.- Comprobacion de Alarmas Generadas en Panel				
Alarma por alta temperatura	Conforme	Si actua	Tº de seteo	26º C
Alarma por baja temperatura	Conforme	Si actua	Tº de seteo	17º C
Alarma por humedad	Conforme	Baja HR % 20, Alta HR % 70	HR seteo	40%
Alarmas externa - shutdo wn remoto	Conforme	Si se activa la alarma		
Falla de comunicación de red entre equipos	N/A	No aplica		
Alarma de aniego	No conforme	No tiene sensor de aniego, frequiere la instalacion		
Alarma de falta de falta de flujo de aire	Conforme	Si actua el sensor, se refleja en secuenciador		
Alarma de alta presión	Conforme	Se refleja en panel del equipo, apaga el equipo a 370 psi		
Alarma de baja presión	Conforme	Se refleja en panel del equipo, apaga el equipo a 10 psi		
Arranque de equipo back up con simulación de falla	Conforme	Equipo No 2 arranca, por ser primer equipo en stand by de secuenciador		

Fuente: Área Energía Cía. Ericsson S.A

Evaluación financiera:

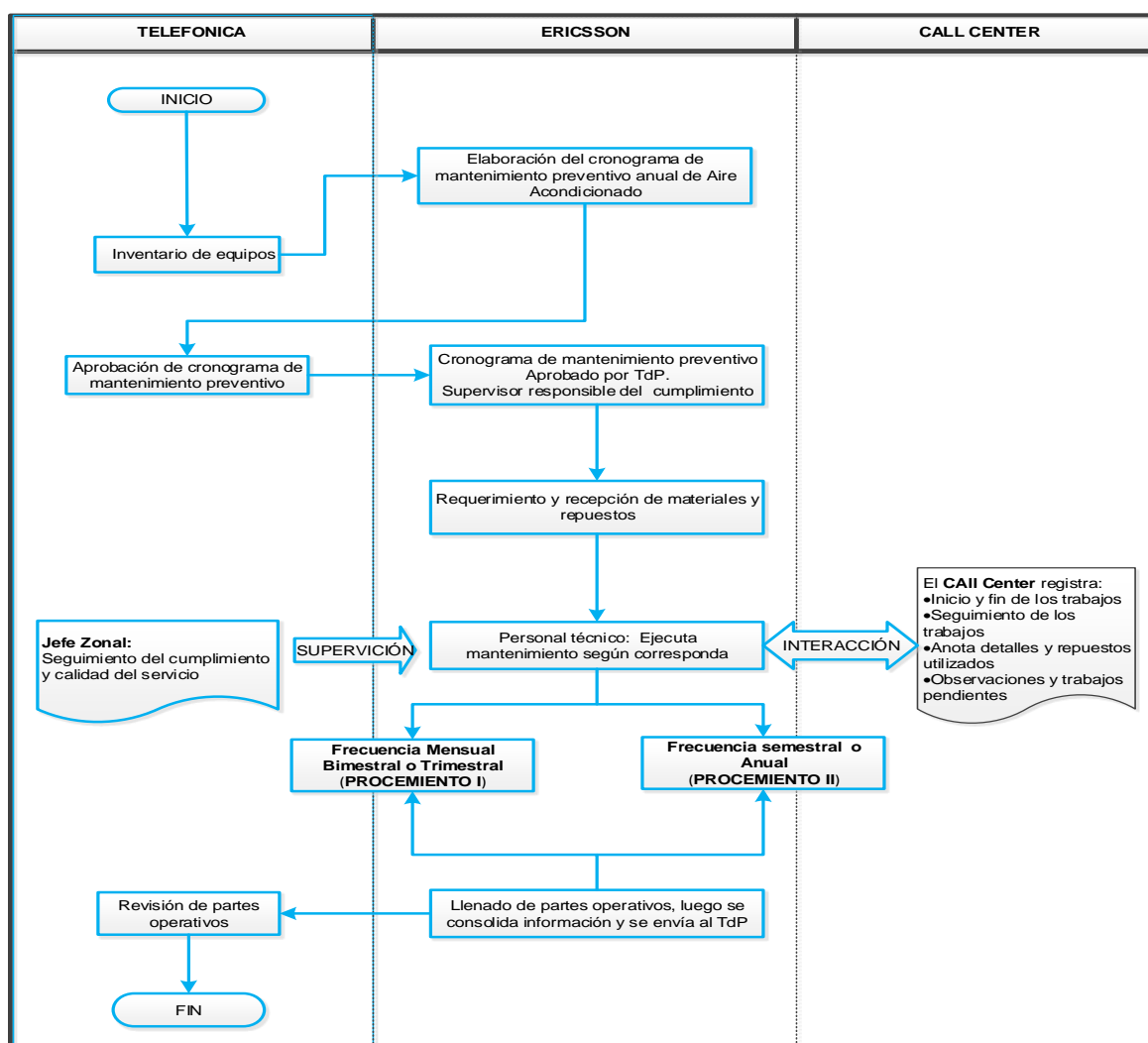
Resultados

Aplicando la mejora del mantenimiento preventivo se redujo los tiempos de duración de mantenimiento.

- Se Cumplió el mantenimiento programado.
- Se mejoró la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos
- Se generó mejores ingresos para la empresa.
- Se optimizo el proceso de mantenimiento preventivo
- Se eliminó tiempos muertos.
- Se creó nuevos formatos de guía y control del mantenimiento

Se mejoró el diagrama de flujo de los procesos de mantenimiento

GRAFICO 21: Diagrama de flujo procesos de mantenimiento



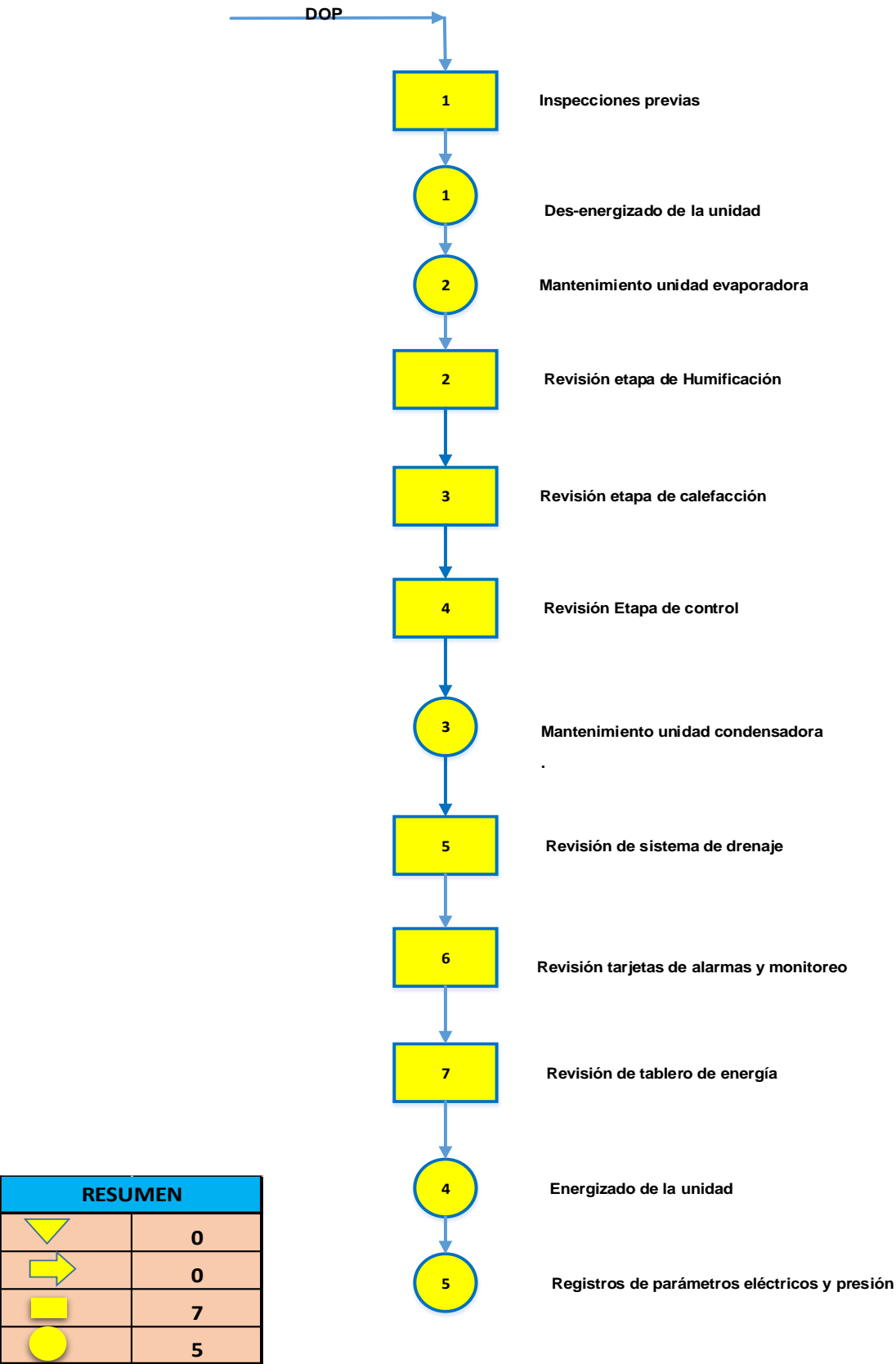
Fuente: Elaboración Propia

Proceso de mantenimiento de sistema de aire acondicionado después de la mejora.

Para realizar el mantenimiento o tiene que llamar al Call Center para indicar el inicio del trabajo y apertura de código de autorización.

- 1. Inspecciones previas.** Inspección general del funcionamiento de los equipos a través del display visualizar sus parámetros y que los leds se encuentren en estado de operación normal.
- 2. Des-energizado de la unidad.** Apagado de la unidad desde display y desconectado de suministro eléctrico (ITM OFF).
- 3. Mantenimiento unidad evaporadora.** Limpieza, medición revisión, lubricación ajuste según aplique de todos los elementos que lo conforman.
- 4. Revisión etapa de Humificación.** Verificación, registros, limpieza.
- 5. Revisión etapa de calefacción.** Verificación, registros, limpieza.
- 6. Revisión Etapa de control.** Se verifica el correcto funcionamiento de los sensores de temperatura y de flujo de aires presostatos, válvulas solenoide.
- 7. Mantenimiento unidad condensadora.** Limpieza, medición revisión, lubricación ajuste según aplique de todos los elementos que lo conforman.
- 8. Revisión de sistema de drenaje.** Se realiza limpieza de bandeja de agua, se realiza ajustes de mangueras de drenaje de bandeja y rebose, se verifica sensor de nivel de rebose y flujo de agua. Se revisa y verifica que drenaje no este obstruido.
- 9. Revisión tarjetas de alarmas y monitoreo.** Se realiza ajustes de conexiones, simulación de alarmas, verificación de conectividad y monitoreo del sistema a través del punto de red.
- 10. Revisión de tablero de energía.** Se comprueba el buen estado de los los interruptores de todos los sistemas, se realiza ajuste de terminales de las conexiones eléctricas.
- 11. Energizado de la unidad.** Una vez realizado la limpieza y revisiones de todos los componentes del sistema se procede a encender equipo de aire acondicionado desde mando de control eléctrico.
- 12. Registros de parámetros eléctricos y presión.** Se realiza registros de tensiones, corrientes y presiones dejando equipo operativo.

GRAFICO 22: DOP después de la mejora – proceso de mantenimiento AA.



Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 23: Diagrama de análisis de proceso (DAP) después de la mejora del MP.

Cursograma analítico de mantenimiento								Operario	Material	Equipo
Diagrama Num.		Hoja Num. de		Resumen						
Objeto:				Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
				Operación	○	5				
				Transporte	⇒	0				
				Inspeccion	□	7				
				Almacenamiento	▽	0				
Actividad: Mantenimiento aire acondicionado				Distancia (m)						
Metodo : Actual / Propuesto				Tiempo (hora-hombre)						
Lugar:				Costos:						
Operario (s) :		Ficha Num.		Mano de obra						
				Materiales						
Compuesto por:		Fecha:		Totales						
Aprobado por:		Fecha:								
				Símbolo						
Descripcion		Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	□	▽	Observaciones	
Inspecciones previas.				5			x			
Des-energizado de la unidad				1	x					
Mantenimiento unidad evaporadora				35	x					
Revisión etapa de Humificación				10			x			
Revisión etapa de calefacción				10			x			
Revisión Etapa de control				12			x			
Mantenimiento unidad condensadora				35	x					
Revisión de sistema de drenaje.				10			x			
Revisión tarjetas de alarmas y monitoreo				5			x			
Revisión de tablero de energía				10			x			
Energizado de la unidad				1	x					
Registros de parámetros eléctricos y presión				15	x					
Total				149						

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la mejora al proceso de mantenimiento preventivo, se estandarizo las actividades a realizar, implementando nuevos formatos que el personal estaría cumpliendo con los procedimientos establecidos, de tal forma además de realizar su mantenimiento programado diario tendrá que realizar en sitio sus reportes de mantenimiento, inventario, y otros que le solicite su supervisor y cumplir con entregarlos al finalizar el día de labor.

Del mismo modo, se establecieron y definieron las actividades que a diferencia del anterior proceso se tiene un mayor control de los tiempos y una mayor supervisión de los elementos lo cual aumenta la disponibilidad y la confiabilidad del equipo, reduciendo el número de fallas. Según el grafico N°22 el tiempo que demora realizar el mantenimiento preventivo de 01 equipo de aire acondicionado se redujo de 3 horas a 2 horas y 29 minutos.

Para medir la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos después de la aplicación de la mejora se elaboró las siguientes tablas, tomando como datos la cantidad de fallas ocurridas en los 6 meses después de la implementación.

TABLA 25: Registro total de fallas y cantidad de horas de paro por reparación.

Periodo	Sistema	
	Aire acondicionado	
Mes	N° Fallas	Horas paradas
Abril	4	75
Mayo	3	70
Junio	5	97
Julio	3	77
Agosto	4	78
Septiembre	4	90
Promedio	11.5	243.5

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla anterior podemos observar que la cantidad de fallas se redujo significativamente en cada mes evaluado, por lo tanto la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos aumento después de la implementación del proyecto a continuación de muestra las tablas de mejora y la comparación con los datos anteriores a la mejora.

TABLA 26: Datos después de la mejora

Datos Mensuales							
Periodo	Despues post Text - Sistema de aire acondicionado						
MES	Tiempo de Operación (horas)	Tiempo de falla (horas)	N° de fallas	MTBF (Horas)	MTRR (Horas)	% Dispon	% confiab
Abril	744	75	4	186.00	18.75	0.90	0.91
Mayo	744	70	3	248.00	23.33	0.91	0.91
Junio	720	97	5	144.00	19.40	0.87	0.88
Julio	744	77	3	248.00	25.67	0.90	0.91
Agosto	720	78	4	180.00	19.50	0.89	0.90
Septiembre	744	90	4	186.00	22.50	0.88	0.89
Promedio	736.00	81.17	3.83	198.67	21.53	0.89	0.90

Fuente: Elaboración propia

TABLA 27: Comparación Disponibilidad antes y después

Periodo	% Dispon antes	% Dispon despues
Mes 1	0.77	0.9
Mes 2	0.78	0.91
Mes 3	0.75	0.87
Mes 4	0.79	0.9
Mes 5	0.77	0.89
Mes 6	0.74	0.88
Promedio	0.77	0.89
Mejora	16.3	

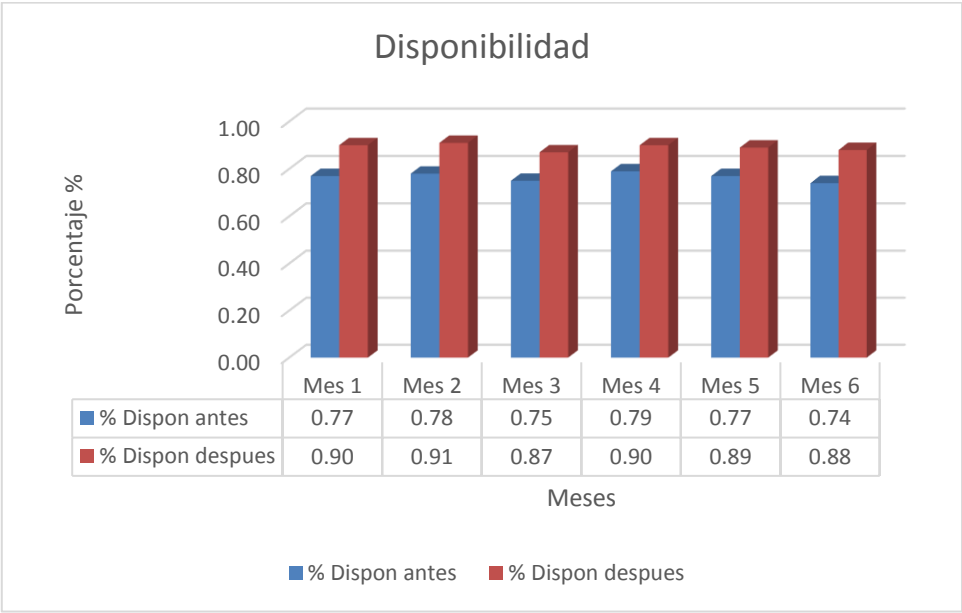
Fuente: Elaboración propia

TABLA 28: Comparación Confiabilidad antes y después

Periodo	% confiabi antes	% confiabi despues
Mes 1	0.81	0.91
Mes 2	0.82	0.91
Mes 3	0.80	0.88
Mes 4	0.82	0.91
Mes 5	0.81	0.90
Mes 6	0.80	0.89
Promedio	0.81	0.90
Mejora	11.1	

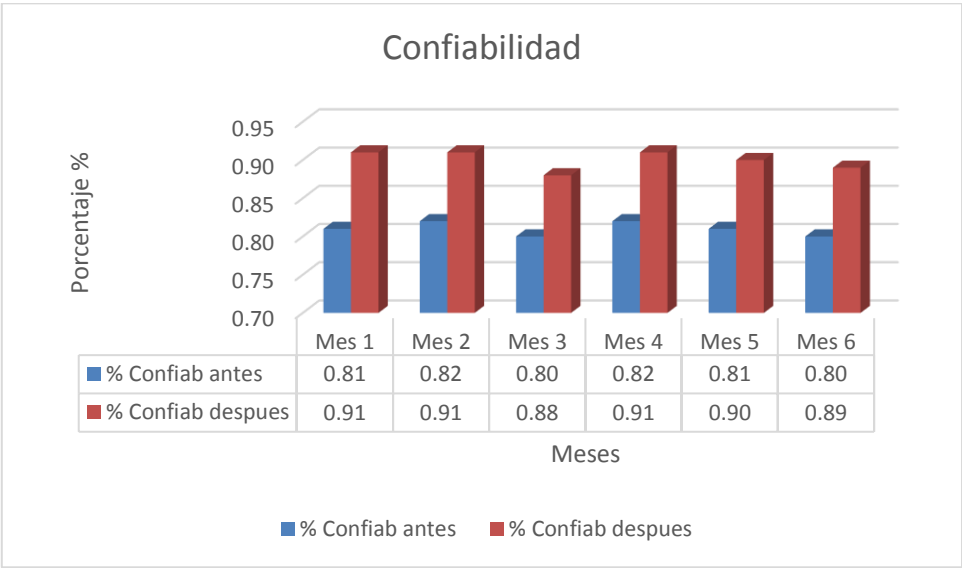
Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 24: Comparación Disponibilidad



Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 25: Comparación Confiabilidad



Fuente: Elaboración propia

Según las tablas y gráficos anteriores se observa que la después de la implementación del proyecto la disponibilidad de los equipos mejoro en un 16.3 % y la confiabilidad en un 11.1 %.

Resultados de Productividad

Para medir la productividad después de la implementación de la mejora se tomaron los datos del cumplimiento del mantenimiento preventivo en los 6 meses posteriores de la implementación del proyecto. Como primer facto de mejora se detalló el nuevo inventario donde se descartó equipos en obsolescencia que no requerían mantenimiento y de este modo se redujo la cantidad de equipos tal como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 29: Resumen inventario de equipos antes y después

Resumen de inventario		
Local	Aire Acondicionado	
	Cant de Equipos antes	Cant. de Equipos Despues
Edificio Surquillo	27	24
C.T Monterrico	36	35
C.T Miraflores	32	30
C.T Higuiereta	22	20
E.T Lurin	20	18
Media Networks Lurin	22	20
Total	159	147

Fuente: Elaboración propia

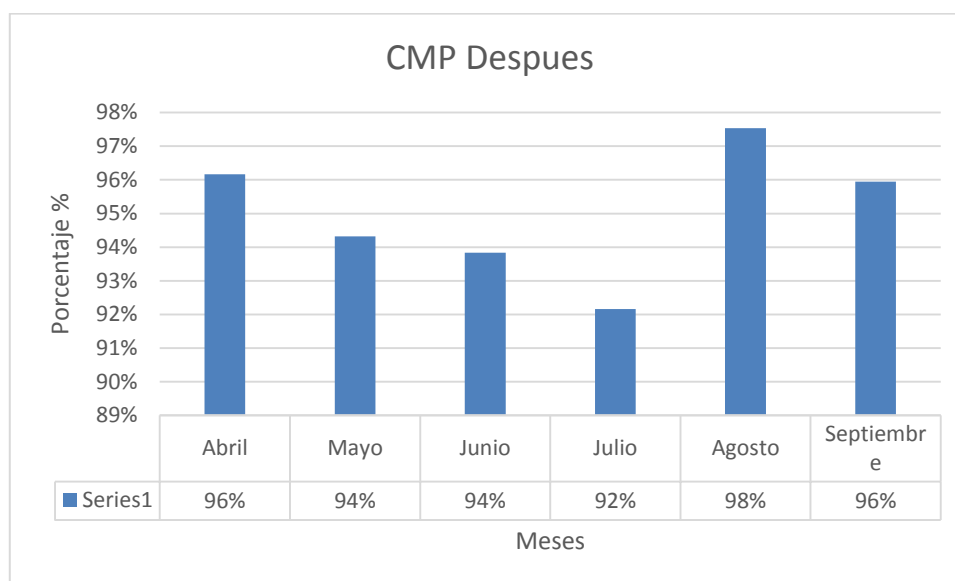
Según la medición del cumplimiento de mantenimiento preventivo establecido por el cliente Telefónica del Peru se calculó los datos de los 6 meses posteriores a la implementación del proyecto, con el inventario corregido y los nuevos procesos establecidos obteniéndose mejores resultados con respecto a los meses anteriores.

TABLA 30: Cumplimiento mantenimiento preventivo después de la mejora

MES	A	B	C	No Ejecutados	Total Ejecutados	Total general	CMP
Abril	69	2	0	2	71	73	96%
Mayo	68	3	0	3	71	74	94%
Junio	67	2	1	3	70	73	94%
Julio	67	1	2	4	70	74	92%
Agosto	70	2	0	1	72	73	98%
Septiembre	68	5	0	1	73	74	96%

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 26: Cumplimiento mantenimiento preventivo después



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a los datos obtenidos después de la implementación del proyecto se calculó la Eficiencia, la Eficacia y la productividad del servicio de mantenimiento observando la mejora obtenida las cuales se resumen en las siguientes tablas.

TABLA 31: Datos después de la mejora

Datos Mensuales									
Despues Post - text									
Periodos	Eficiencia				Eficacia				% Productividad
MES	Tiempo Ejecutado (horas)	Tiempo perdido (horas)	Tiempo programado (horas)	% Eficiencia	MP Ejecutados	MP No Ejecutados	MP Programados	% Eficacia	
Abril	187	5	192	0.97	71	2	73	0.97	0.95
Mayo	187	5	192	0.97	71	3	74	0.96	0.93
Junio	184	8	192	0.96	70	3	73	0.96	0.92
Julio	184	8	192	0.96	70	4	74	0.95	0.91
Agosto	189	3	192	0.98	72	1	73	0.99	0.97
Septiembre	189	3	192	0.98	73	1	74	0.99	0.97
Promedio	186.67	5.33	192.00	0.97	71.17	2.33	73.50	0.97	0.94

Fuente: Elaboración propia

TABLA 32: Comparación de la eficiencia antes y después.

Periodo	% Eficiencia antes	% Eficiencia despues
Mes 1	0.88	0.97
Mes 2	0.86	0.97
Mes 3	0.89	0.96
Mes 4	0.88	0.96
Mes 5	0.84	0.98
Mes 6	0.83	0.98
Promedio	0.86	0.97
Mejora	12.4	

Fuente: Elaboración propia

TABLA 33: Comparación de la eficacia antes y después

Periodo	% Eficacia antes	% Eficacia despues
Mes 1	0.90	0.97
Mes 2	0.89	0.96
Mes 3	0.91	0.96
Mes 4	0.90	0.95
Mes 5	0.87	0.99
Mes 6	0.86	0.99
Promedio	0.89	0.97
Mejora	9.2	

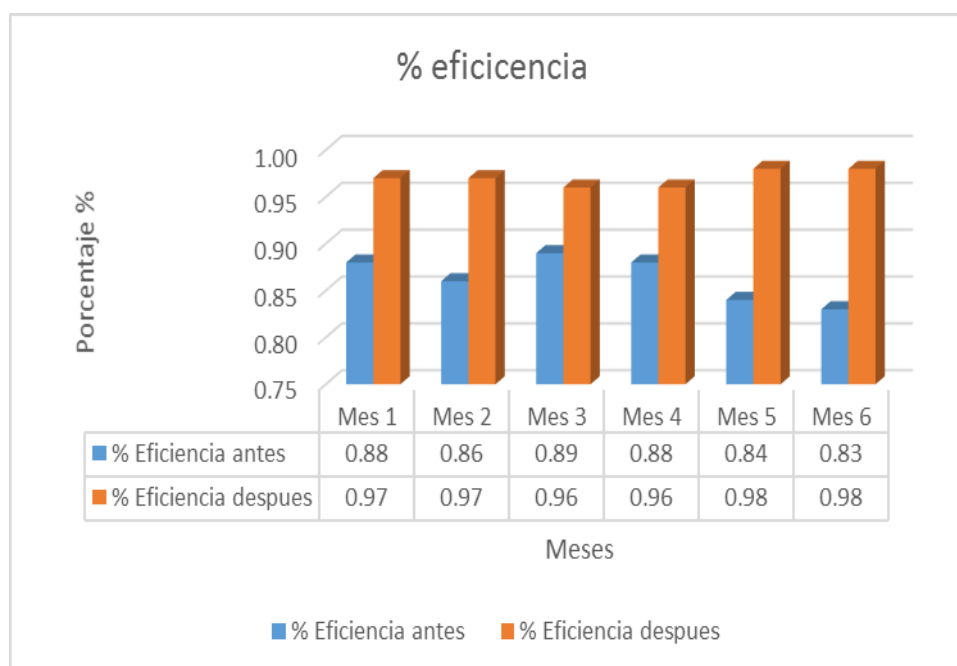
Fuente: Elaboración propia

TABLA 34: Comparación de la eficacia antes y después

Periodo	% Productividad antes	% Productividad despues
Mes 1	0.79	0.95
Mes 2	0.76	0.93
Mes 3	0.81	0.92
Mes 4	0.79	0.91
Mes 5	0.74	0.97
Mes 6	0.72	0.97
Promedio	0.77	0.94
Mejora	22.6	

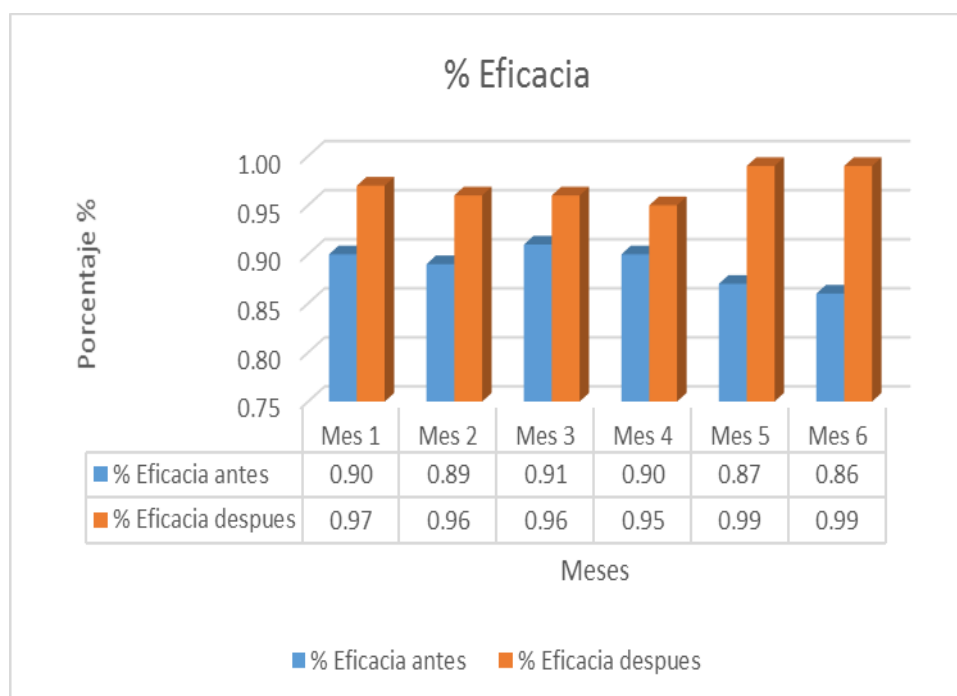
Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 27: Comparación Eficiencia antes y después



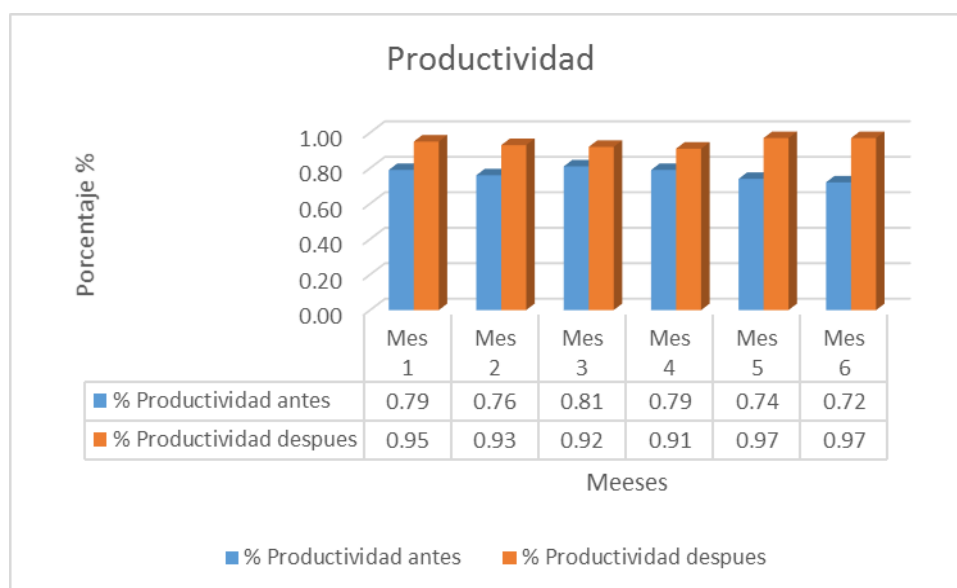
Fuente. Elaboración propia

GRAFICO 28: Comparación Eficacia antes y después



Fuente. Elaboración propia

GRAFICO 29: Comparación Productividad antes y después



Fuente. Elaboración propia

Según las tablas y gráficos anteriores podemos observar que después de implementar la mejora en el mantenimiento preventivo la eficiencia mejoro en un 12.4 %, la Eficacia en un 9.2 % y la productividad en un 22.6 %, con respecto a los meses anteriores.

Análisis económico financiero

Con el objetivo de determinar la viabilidad de la propuesta de mejora, se realizará el cálculo de los indicadores financieros y económicos de la situación propuesta.

Para implementar esta propuesta, el costo de la inversión asciende a un monto de S/. 17,800.00 y la cual involucra la contratación de personal, la compra de útiles que se requieren para el desarrollo del proyecto, como también la compra de herramientas y un equipo de medición el cual reducirá la cantidad de incidencias o fallas en los equipos ya que serán detectados a tiempo, esto reducirá los gastos por reparación ver tabla N° 14.

Con las consideraciones anteriores, se presenta la evaluación económica de los indicadores financieros, aplicados a la propuesta de mejora tabla 35.

Tabla 35: Egresos e ingresos totales y cálculo de costo beneficio del proyecto

EGRESOS	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Totales
Egresos del proyecto:							
Personal Propio	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	7,000.00	42,000.00
utiles, pasajes	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	2,400.00
Personal Tecnico	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	21,600.00
Herrramiestas	1,400.00	-	-	-	-	-	1,400.00
Equipos de medicion	3,200.00	-	-	-	-	-	3,200.00
Diseños, fotocopias e impresiones	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	1,800.00
Etiquetado y codificacion	1,500.00	-	-	-	-	-	1,500.00
Egresos del proyecto:	17,400.00	11,300.00	11,300.00	11,300.00	11,300.00	11,300.00	73,900.00
Egresos totales de la Empresa	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	80,000.00	480,000.00
Totales	114,800.00	102,600.00	102,600.00	102,600.00	102,600.00	102,600.00	627,800.00

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	TOTALES
INGRESOS TOTALES	120,000.00	135,000.00	125,000.00	134,000.00	142,000.00	138,000.00	794,000.00

B/C	1.30
------------	-------------

Fuente: Elaboración propia

Según los datos anteriormente analizados podemos decir que La propuesta de mejora permite apreciar que bajo las condiciones descritas genera **un beneficio costo de S/. 1.30**, siendo este valor mayor a 1, decimos que el proyecto es viable los resultados se muestran en la tabla 35.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis Descriptivo

Para el análisis descriptivo se realizó el análisis de la variable independiente y dependiente tanto como sus dimensiones de las muestras de datos antes y después de la aplicación los cuales se muestran a continuación.

TABLA 36: Resumen del procesamiento de los casos VI

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Disponibilidad	6	100,0%	0	,0%	6	100,0%
Confiabilidad	6	100,0%	0	,0%	6	100,0%

Fuente: Software SPSS V.19

a) Disponibilidad

Teniendo en cuenta al análisis descriptivo que se le hizo a los datos de la disponibilidad antes y después de la aplicación se obtuvieron los siguientes resultados

TABLA 37: Resultados descriptivos de la Disponibilidad antes de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
Disponibilidad Pre_ Text	Media		.7667	.00760
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.7471	
		Límite superior	.7862	
	Media recortada al 5%		.7669	
	Mediana		.7700	
	Varianza		.000	
	Desv. típ.		.01862	

Fuente: Software SPSS V.19

Tabla 38: Resultados descriptivos de la disponibilidad después de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
Disponibilidad Post_ Text	Media		.8917	.00601
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.8762	
		Límite superior	.9071	
	Media recortada al 5%		.8919	
	Mediana		.8950	
	Varianza		.000	
	Desv. típ.		.01472	

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo al análisis descriptivo de la disponibilidad tenemos que antes de la aplicación de la mejora la media es 0.7667 (tabla 37) y después 0.8917 (tabla 38) por lo tanto podemos decir que hubo una mejora de 16.3 %.

b) Confiabilidad

Teniendo en cuenta al análisis descriptivo que se le hizo a los datos de la confiabilidad antes y después de la aplicación se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA 39: Resultados descriptivos de la confiabilidad antes de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
Confiabilidad pre-text	Media		.8100	.00365
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.8006	
		Límite superior	.8194	
	Media recortada al 5%		.8100	
	Mediana		.8100	
	Varianza		.000	
	Desv. típ.		.00894	

Fuente: Software SPSS V.19

TABLA 40: Resultados descriptivos de la Confiabilidad después de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
Confiabilidad post-text	Media		.9000	.00516
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.8867	
		Límite superior	.9133	
	Media recortada al 5%		.9006	
	Mediana		.9050	
	Varianza		.000	
	Desv. típ.		.01265	

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo al análisis descriptivo de la Confiabilidad tenemos que antes de la aplicación de la mejora la media es 0.8100 (tabla 39) y después 0.900 (tabla 40) por lo tanto podemos decir que hubo una mejora de 11.1 %.

TABLA 41: Resumen del procesamiento de los casos VD

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PRODUCTIVIDAD	6	100,0%	0	,0%	6	100,0%
EFICIENCIA	6	100,0%	0	,0%	6	100,0%
EFICACIA	6	100,0%	0	,0%	6	100,0%

Fuente: Software SPSS V.19

c) productividad

De acuerdo al análisis descriptivo que se le hizo a los datos de la productividad antes y después de la aplicación se obtuvieron los siguientes resultados.

TABLA 42: Resultados descriptivos de la productividad antes de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
PRODUCTIVIDAD PRE_TEXT	Media		.7683	.01400
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.7323	
		Límite superior	.8043	
	Media recortada al 5%		.7687	
	Mediana		.7750	
	Varianza		.001	
	Desv. típ.		.03430	

Fuente: Software SPSS V.19

TABLA 43: Resultados descriptivos de la productividad después de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
PRODUCTIVIDAD POST_TEXT	Media		.9417	.01046
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.9148	
		Límite superior	.9686	
	Media recortada al 5%		.9419	
	Mediana		.9400	
	Varianza		.001	
	Desv. típ.		.02563	

Fuente: Software SPSS V.19

Según el análisis descriptivo de la productividad tenemos que antes de la aplicación de la mejora la media es 0.7683 (tabla 42) y después 0.9417 (tabla 43) por lo tanto podemos decir que hubo una mejora de 22.6 %.

d) Eficiencia

Con respecto al análisis descriptivo que se realizaron a la serie de datos de la eficiencia antes y después de la aplicación se obtuvieron los siguientes resultados.

TABLA 44: Resultados descriptivos de la eficiencia antes de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
EFICIENCIA PRE_TEXT	Media		.8633	.00989
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.8379	
		Límite superior	.8888	
	Media recortada al 5%		.8637	
	Mediana		.8700	
	Varianza		.001	
	Desv. típ.		.02422	

Fuente: Software SPSS V.19

TABLA 45: Resultados descriptivos de la eficiencia después de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
EFICIENCIA POST_TEXT	Media		.9700	.00365
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.9606	
		Límite superior	.9794	
	Media recortada al 5%		.9700	
	Mediana		.9700	
	Varianza		.000	
	Desv. típ.		.00894	

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo al análisis descriptivo de la eficiencia tenemos que antes de la aplicación de la mejora la media es 0.8633 (tabla 44) y después 0.9417 (tabla 45) por lo tanto podemos decir que hubo una mejora de 12.4 %.

e) Eficacia

Para la serie de datos de la eficacia antes y después de la aplicación se obtuvieron los siguientes resultados con respecto al análisis descriptivo.

TABLA 46: Resultados descriptivos de la eficacia antes de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
EFICACIA PRE_TEXT	Media		.8883	.00792
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.8680	
		Límite superior	.9087	
	Media recortada al 5%		.8887	
	Mediana		.8950	
	Varianza		.000	
	Desv. típ.		.01941	

Fuente: Software SPSS V.19

TABLA 47: Resultados descriptivos de la eficacia después de la aplicación

			Estadístico	Error típ.
EFICACIA POST_TEXT	Media		.9700	.00683
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	.9524	
		Límite superior	.9876	
	Media recortada al 5%		.9700	
	Mediana		.9650	
	Varianza		.000	
	Desv. típ.		.01673	

Fuente: Software SPSS V.19

Para el análisis descriptivo la eficacia tenemos que antes de la aplicación de la mejora la media es 0.8883 (tabla 46) y después 0.9700 (tabla 47) por lo tanto podemos decir que hubo una mejora de 9.2 %.

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la Hipótesis general

H.g: La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Productividad en el área de energía de la Compañía Ericsson S.A en el año 2017.

A fin de contrarrestar la hipótesis general es indispensable primero definir si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, en este sentido y teniendo en cuenta que las series de ambos es de 6 datos, se procede a realizar la prueba de normalidad con el estadígrafo de Shapiro Wilk. Teniendo en cuenta la siguiente definición:

Para muestras grandes con datos \geq a 30 se utiliza Kolmogorov Smirnov.

Para muestras pequeñas con datos \leq a 30 se utiliza Shapiro Wilk.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

TABLA 48: Prueba de normalidad de la productividad con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre_Text	.945	6	.697
Productividad Post_Text	.901	6	.378

Fuente: Software SPSS V.19

Teniendo en cuenta que el número de muestras es $<$ a 30 datos se realizó la prueba de normalidad con el estadígrafo de Shapiro Wilk para igualar las varianzas y así determinar si los datos provienen de una distribución normal, tal como se muestra en la tabla 48, donde se verifica que la significancia de la productividad antes de la aplicación es de .697 y después de la aplicación es de .378 en virtud de estos resultados y de acuerdo a la regla de decisión, estos valores son mayores a 0.05 por lo tanto se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico que se utilizara para este caso el cual es la prueba de T-Student.

Contraste de la hipótesis general

H_0 = La Aplicación del mantenimiento preventivo no mejora la Productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

H1 = La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

Regla de decisión

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

TABLA 49: Comparación de medias de la productividad antes y después con T.Student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad Pre_test	.7683	6	.03430	.01400
	Productividad Post_test	.9417	6	.02563	.01046

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 49 queda demostrado que la media de la productividad antes de la aplicación (0.7683) es menor de la media de la productividad después de la aplicación (0.9517), por lo tanto se cumple que Ho: $\mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, en conclusión queda demostrado que la Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

Para confirmar que el análisis realizado es el correcto finalmente se procede al análisis mediante el valor de significancia de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba T- Student.

Regla de decisión

Si p valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula.

Si p valor > 0.05 , se acepta la hipótesis nula.

TABLA 50: Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad Pre_text - Productividad Post_text	-.17333	.05680	.02319	-.23295	-.11372	-7.474	5	.001

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo a los resultado obtenidos en la tabla 50, queda demostrado que el valor de significancia de la prueba de T.Student, aplicada a la productividad antes y después de la aplicación es de 0.001, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

3.2.1 Análisis de la Hipótesis específicas

a) Hipótesis específica 1

Ha: La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

A fin de contrarrestar la primera hipótesis específica es indispensable primero definir si los datos que corresponden a las series de la eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, en este sentido y teniendo en cuenta que las serie de ambos es de 6 datos, se procede a realizar la prueba de normalidad con el estadígrafo de Shapiro willk.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

TABLA 51: Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre_text	.907	6	.415
Eficiencia Post_text	.853	6	.167

Fuente: Software SPSS V.19

Teniendo en cuenta que el número de muestras es < a 30 datos se realizó la prueba de normalidad con el estadígrafo de Shapiro Wilk para igualar las varianzas y así determinar si los datos provienen de una distribución normal, tal como se muestra en la tabla 51, donde se verifica que la significancia de la productividad antes de la aplicación es de .415 y después de la aplicación es de .167, en virtud de estos resultados y de acuerdo a la regla de decisión estos valores son mayores a 0.05 por lo tanto se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico que se utilizara para este caso el cual es la prueba de T-Student.

Contraste de la hipótesis específica 1

Ho = La Aplicación del mantenimiento preventivo no mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

H1 = La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

Regla de decisión

Ho: $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

Ha: $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Tabla 52: Comparación de medias de la eficiencia antes y después con T.Student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficiencia Pre_text	.8633	6	.02422	.00989
	Eficiencia Post_text	.9700	6	.00894	.00365

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 52 queda demostrado que la media de la eficiencia antes de la aplicación (0.8633) es menor de la media de la eficiencia después de la aplicación (0.9700), por lo tanto se cumple que $H_0: \mu_{Ea} \leq \mu_{Ed}$, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, en conclusión queda demostrado que la Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

Para confirmar que el análisis realizado es el correcto finalmente se procede al análisis mediante el valor de significancia de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba T- Student.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

TABLA 53: Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Eficiencia Pre_text - Eficiencia Post_text	-.10667	.03266	.01333	-.14094	-.07239	-8.000	5	.000

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo a los resultado obtenidos en la tabla 53, queda demostrado que el valor de significancia de la prueba de T.Student, aplicada a la eficiencia antes y después de la aplicación es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

b) Hipótesis específica 2

Ha: La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

A fin de contrarrestar la segunda hipótesis específica es indispensable primero definir si los datos que corresponden a las series de la eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, en este sentido y teniendo en cuenta que las serie de ambos es de 6 datos, se procede a realizar la prueba de normalidad con el estadígrafo de Shapiro willk.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

TABLA 54: Prueba de normalidad de la eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Pre_text	.912	6	.452
Eficacia Post_text	.876	6	.252

Fuente: Software SPSS V.19

Teniendo en cuenta que el número de muestras es < 30 datos se realizó la prueba de normalidad con el estadígrafo de Shapiro Wilk para igualar las varianzas y así determinar si los datos provienen de una distribución normal, tal como se muestra

en la tabla 54, donde se verifica que la significancia de la productividad antes de la aplicación es de .452 y después de la aplicación es de .252, en virtud de estos resultados y de acuerdo a la regla de decisión estos valores son mayores a 0.05 por lo tanto se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico que se utilizara para este caso el cual es la prueba de T-Student.

Contraste de la hipótesis específica 2

Ho = La Aplicación del mantenimiento preventivo no mejora la eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

H1 = La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

Regla de decisión

Ho: $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

Ha: $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Tabla 55: Comparación de medias de la eficacia antes y después con T.Student

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficacia Pre_text	.8883	6	.01941	.00792
	Eficacia Post_text	.9700	6	.01673	.00683

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 55 queda demostrado que la media de la eficacia antes de la aplicación (0.8833) es menor de la media de la eficacia después de la aplicación (0.9700), por lo tanto se cumple que Ho: $\mu_{Ea} \leq \mu_{Ed}$, por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, en conclusión queda demostrado que la Aplicación del

mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

Para confirmar que el análisis realizado es el correcto finalmente se procede al análisis mediante el valor de significancia de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la prueba T- Student.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

TABLA 56: Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Pre_text - Eficacia Post_text	-.08167	.03488	.01424	-.11827	-.04506	-5.735	5	.002

Fuente: Software SPSS V.19

De acuerdo a los resultado obtenidos en la tabla 56, queda demostrado que el valor de significancia de la prueba de T.Student, aplicada a la eficacia antes y después de la aplicación es de 0.002, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017.

IV. DISCUSIÓN

Con la presente investigación se ha corroborado que el mantenimiento preventivo mejora la productividad en un 22.6 % en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima 2017, como podemos ver en la tabla 49 hallándose un valor calculado para $p=0.001$ a un nivel de significancia de 0.005, este resultado es comprobado con las conclusiones de la tesis de OLIVERA, Henry. (2015). TPM en el área de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos para incrementar su productividad de una empresa de servicios. El cual Indica que el Mantenimiento Productivo Total es el área de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos incrementa la productividad de una empresa de servicios en un 10 %, apoyándose en la mejora de los diagramas de operaciones de procesos y los diagramas analíticos de procesos del servicio de mantenimiento de grupos electrógenos y de esta manera mejorar los procesos y reducir los tiempos de ejecución.

Por otro lado con la investigación se ha comprobado que el mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en un 12.4 % en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima 2017, como se observa en la tabla 52 encontrándose un valor calculado para $p=0.000$ a un nivel de significancia de 0.005, estos resultado se corroboran con las conclusiones de la tesis de RODRIGUEZ, Miguel. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en la línea de producción de empaques de caucho en la empresa A & V Servicios Industriales S.A.C. Lima 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Quien indica que después de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total se observa que se logra mejorar la eficiencia en un 2,6 % en la línea de producción de empaques de caucho apoyándose de fichas de recolección de datos, registros de fallas , historial de los equipos y medición de tiempos de los procesos de mantenimiento y fichas de control.

Finalmente con la investigación se ha comprobado que el mantenimiento preventivo mejora la eficacia en un 9.2 % en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A, Lima 2017, como se observa en la tabla 55 encontrándose un valor calculado para $p=0.001$ a un nivel de significancia de 0.005, estos resultado se corroboran con las conclusiones de la tesis de BUITROM, Yazmín. Aplicación del programa de mantenimiento preventivo basado en la condición para incrementar la productividad en el proceso de pollo beneficiando a la empresa Avinka S.A, Chancay, 2016. Tesis

(Ingeniero Industrial) la cual indica que después de la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo basado en la condición se logró incrementar la productividad en un 4 % apoyándose para el desarrollo de la investigación en programas de inspección con frecuencias en lo general diaria y semanal, este programa es un Chek list de cumplimiento para el control de los procesos, emitiéndose ordenes de trabajo y registros de inspecciones, todo esto por observación directa del funcionamiento y registro de los datos obtenidos.

V. CONCLUSIONES

- Se determinó que la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017. Ya que en la prueba T- Student se observó en la pre y post análisis un mejora de la productividad en 22.6 % como se muestra en la Tabla 44 asimismo se observa que la sig = 0,001 es menos 0.05 por lo tanto se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.
- También se determinó que la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017. Teniendo en cuenta que en el análisis pre y post se determinó que la eficiencia mejoro en un 12.4 %(tabla 47). Del mismo modo se encontró que la sig = 0,000 la cual es menor a 0.05 por lo tanto se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.
- Del mismo modo se determinó que la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía de la Cía. Ericsson S.A en el año 2017. Tomando como referencia el análisis pre y post de la prueba T-Student se observa que la eficacia mejoro en un 9.2 %. (tabla 50). Del mismo modo la sig = 0,002 la cual es menor a 0.05 por lo tanto se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa Ericsson S.A. continuar con la aplicación del mantenimiento preventivo en el área de energía siguiendo los pasos establecidos en la presente investigación, aumentando la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas de aire acondicionado, reduciendo tiempos de parada por fallas, siguiendo el cronograma de trabajo Establecido para que no haya mantenimiento pendientes y de esta manera mejorar las productividad en la empresa.

- Se recomienda a la empresa Ericsson S.A. continuar con la aplicación del mantenimiento preventivo en el área de energía cumpliendo con los pasos establecidos, controlando los tiempos de mantenimiento programados, reduciendo los tiempo muertos o perdidos, siguiendo un programa estándar que ayude a controlar el tiempo de mantenimiento ejecutado y reducir los tiempos perdidos y de esta manera mejorar la eficiencia.

- Se recomienda a la empresa Ericsson S.A. continuar con la aplicación del mantenimiento preventivo en el área de energía cumpliendo con los pasos establecidos, aplicando los formatos de control elaborados, teniendo un mejor orden en la realización de los mantenimientos de las máquinas de aire acondicionado de acuerdo a las fichas check list. Para de esta manera cumplir con los indicadores establecidos por el cliente para llegar al 100 % de cumplimiento los mantenimientos programados mejorando la Eficacia.

VII. REFERENCIAS

DUFFUAA, Salih; RAOUF, A. y CAMPBELL, John. Sistema de mantenimiento planeación y control. 2° ed. México: Editorial Limusa Wiley S.A, 2009. 420 pp.ISBN: 978-968-185-918-3

MORA, Luis. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. 1° ed. México. Editorial alfaomega grupo editor, S.A, 2009. 528 pp.ISBN: 978-958-682-769-0

GARCIA, Oliverio. Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial, 1° ed. Colombia Ediciones de la U, 2012. 170 pp.ISBN: 978-958-762-051-1

BOERO, Carlos. Mantenimiento Industrial, 1° ed. Córdoba. Editorial científica universitaria, 2014. 108 pp.ISBN: 978-987-572-076-3

GARCIA, Santiago. Organización y Gestión integral De Mantenimiento, 1° ed. Madrid. Ediciones Diaz De Santos, S.A, 2014. 304 pp.ISBN: 84-7978-548-9

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y productividad. 4° ed. México, D.F: McGraw. Hill/Interamericana Editores S.A, de C.V, 2014.736 pp.

ISBN: 9786071511485

GARCÍA, Alfonso. Productividad y Reducción de Costos para la pequeña y mediana empresa. 2° ed. México: Editorial Trillas S.A, de C.V, 2011. 304 pp.ISBN: 978-607-17-0733-8

CRUELLES, Jose. Productividad e Incentivos. 1° ed. Editorial alfaomega grupo editor, S.A., 2014. 328 pp.ISBN: 978-607-17-707-568-3

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. La era de la Productividad. España: Pagés editora, 2010. 421pp.

ISBN: 9781597821193

GONZÁLES, francisco. Auditoria del mantenimiento e indicadores de gestión. 2° ed. España: Editorial Artegraf, S.A., 2010. 275 pp.ISBN: 978-849-273-533-4

GONZALES, Francisco. Teoría y práctica del mantenimiento avanzado. 2° ed. Madrid: Fundación Confederal, 2006. 580 pp.ISBN: 84-96169-49-9

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA Pilar. Metodología de la investigación. 5° ed. México: McGraw. HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A., 2010. 736 pp.ISBN: 978-607-15-0291-9

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica. 1° ed. Lima. San Marcos, 2007. 310 pp.ISBN: 978-9972-380-41-9

MENDEZ, Carlos. Metodología 2° ed. Bogotá. McGraw. Hill/Interamericana Editores S.A, 1999.170 pp.ISBN: 958-600-446-5

TAMAYO, Mario. El Proceso De La Investigación Científica. 5° ed. México: Editorial Limusa Wiley S.A, 2004. 440 pp.ISBN: 968-18-5972-7

HURTADO, Jacqueline. Metodología de la Investigación Holística. 3° ed. Venezuela: Sygal, 1998. 613 pp.ISBN: 9806306066

STRONCONI P, Diego y TAMOY R, Jose. Plan de mantenimiento correctivo–preventivo de los transformadores de distribución en la empresa ELEBOL C.A, Ciudad Bolívar – Estado Bolívar. Tesis (Ingeniero industrial). Ciudad Bolívar, Venezuela. Universidad de Oriente – Núcleo de Bolívar, Escuela de ciencias de la tierra, Departamento de Ingeniería Industrial, 2010. 118pp.

RIOFRIO S, Mario. Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa Confrina. Tesis (Ingeniero industrial).Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniera industrial, 2012. 107 pp.

TUMBACO T, Orlando: Implementación de un programa de Mantenimiento Preventivo basado en la filosofía TPM, en la empresa DIAB Ecuador S.A. Tesis (ingeniero industrial).Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, 2010. 133 pp.

COSSTA S. Giancarlo y GUEVARA H. Jose. Elaboración de un plan de mejora para el Mantenimiento Preventivo en los sistemas de aire acondicionado de la red de telefónica del Peru zonal norte, basado en la metodología Ishikawa - Pareto. Tesis (Ingeniero Electrónico). Lima, Peru. Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería Electrónica, 2015. 104pp.

MISAICO, Angel. Implementación del plan de mantenimiento preventivo para optimizar la productividad en el área del molino en la Empresa R. Industria Rubber Parts S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima Peru, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 65pp.

OLIVERA, Henry. TPM en el área de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos para incrementar su productividad de una empresa de servicios Lima 2015. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Peru Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 130pp.

BUITROM, Yazmín. Aplicación del programa de mantenimiento preventivo basado en la condición para incrementar la productividad en el proceso de pollo beneficiando a la empresa Avinka S.A, Chancay, 2016. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima, Peru. Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniera Industrial, 2016. 147pp.

POLO R, Melva y GUZMAN S. German: Propuesta de mejora de estandarización en el proceso de calidad de servicio para el incremento de la productividad de la empresa corporación comercial Jerusalén S.A.C. Tesis (Ingeniero industrial). Trujillo, Peru. Universidad Privada Del Norte, Facultad de Ingeniería Industrial, 2013. 143pp.

MALLQUI C, Giuliana: Optimización del Proceso de Selección e Implementación De Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una planta de confecciones de Tejido de punto para Incrementar la Productividad, Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Peru. Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2015. 92pp.

RODRIGUEZ, Miguel. Aplicación del Mantenimiento Productivo Total para mejorar la productividad en la línea de producción de empaques de caucho en la empresa A & V Servicios Industriales S.A.C. Lima 2016. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Peru Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 148pp.

ANEXOS

Anexo N° 1: Historial de fallas antes de la mejora

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo	DESCRIPCION DE LOS EVENTOS	TECNICO DE TURNO
1	04/07/2016	09:10	05/07/2016	11:10	26:00:00	Sala de UPS Equipo N°3 YORK 7.5 alarmado por protector de fase (LOW VOLT,FRON FAU,LOCK OUT).	Juan Silva
2	08/07/2016	10:20	08/07/2016	22:20	12:00:00	Equipo de Aire acondicionado N° 8 de 15 TR se encuentra alarmado por Alta Presión Compresor 2,Cod Averia: 2277234.	Miguel Franco
3	09/07/2016	06:15	10/07/2016	11:30	29:15:00	Se detecto Equipo de AA N°1 nuevo no se puede visualizar la pantalla esta en blanco,se informa a los señores CIME que realizan conexión de Tablero TTA 3 a la Sub. Estacion código remedy 228383.	Edgar Cañazaca
4	11/07/2016	20:10	12/07/2016	08:30	12:20:00	Equipo de Aire acondicionado N° 9 de 20 TR se encuentra alarmado por baja Presión Compresor 1, Cod de Averia: 2277302 (Brisaida Rosado)	Juan Silva
5	13/07/2016	04:45	13/07/2016	10:30	5:45:00	Equipo N°1 de Data center se alarmo a las 4:45 de la madrugada CMP 1 PUNDOWN FAIL.	Carlos Peña
6	14/07/2016	14:10	15/07/2016	08:00	17:50:00	Equipo Liebert de 20 TR, en la sala Computo. Se apago por alarma de baja presión en el compresor N°1	Juan Sanchez
7	17/07/2016	03:25	17/07/2016	07:25	4:00:00	Equipo N°2 en la sala digired presente alarma de PUMPDOWN FAIL en sus 02 compresores	carlos Peña
8	20/07/2016	16:30	20/07/2016	22:30	6:00:00	Sala conmutación Equipo N°3 Liebert de 30 TR se encuentra apagado y sin energía, Se encuentra alarmado por falla de comunicación.	Edgar Cañazaca
9	23/07/2016	13:15	23/07/2016	20:30	7:15:00	Se informo a CGA operador cesar mendoza sobre incidencia en Equipo AA Sala UPS interior N°4 y N°5 se fueron a bypass aproximadamente a las 09:00 am.	Juan Silva
10	24/07/2016	18:10	25/07/2016	14:35	20:25:00	Sala UPS interior Equipos de aire no paran.temperatura de sala 13 °C.	Edgar Cañazaca
11	27/07/2016	11:10	28/07/2016	15:20	28:10:00	Verifican presión del compresor N° 1 del equipo N°9 de 20 TR de A/A. en Baja 78 PSI. Y en Alta 360 PSI. queda equipo apagado. Dejan 2 balones de gas R-407 C	Juan Silva
12	01/08/2016	20:10	02/08/2016	06:00	9:50:00	Realizan desactivación de equipo N° 5 DE 15TR sala transmisiones.	Edgar Cañazaca
13	02/08/2016	13:25	03/08/2016	10:25	21:00:00	En sala transmisiones se encontro equipo N°4 de 5TR Marca Liebert con alarma de baja presión	Edgar Cañazaca
14	06/08/2016	17:10	07/08/2016	07:05	13:55:00	Falla de unidad condensadora N°2 ADSL	Juan Sanchez
15	09/08/2016	03:40	09/08/2016	20:20	16:40:00	Equipo N°8 Sala Data center 1, congelado por baja presión	Juan Silva
16	13/08/2016	16:20	14/08/2016	08:05	15:45:00	Motor Ventilador con alto ruido del equipo condensador N°6 de la sala Digired	Carlos Peña
17	17/08/2016	08:15	17/08/2016	21:30	13:15:00	Ruptura de fajas motor ventilador equipo N°4 sala CATV. Equipo parado	Juan Silva
18	20/08/2016	18:30	21/08/2016	15:25	20:55:00	Compresor de equipo N°6 Sala Ura , averiado , equipo parado	Miguel Franco
19	24/08/2016	09:10	24/08/2016	20:10	11:00:00	Motor Ventilador trabado del equipo condensador N°4 de la sala Data center	carlos Peña
20	25/08/2016	20:45	26/08/2016	11:25	14:40:00	Equipo N°2 con baja alta presión sala ups Externo	Juan Silva
21	27/08/2016	21:10	28/08/2016	20:10	23:00:00	Fuga de gas en equipo N°8 Sala Conmutación	Miguel Franco
22	06/09/2016	05:00	06/09/2016	18:15	13:15:00	Falla de equipo A/A N° 6 Sala Data Center 1.	Juan Silva
23	08/09/2016	11:15	09/09/2016	22:15	35:00:00	Sala de data center 2 con el equipo #9 de 20tr. Apagado por falla	Juan Sanchez
24	09/09/2016	11:20	09/09/2016	23:30	12:10:00	Falla de Equipo de A/A N°2 de la sala de UPS Nueva	Miguel Franco
25	09/09/2016	09:20	09/09/2016	20:40	11:20:00	Falla de equipo SCHENAUER #2 DE 30TR. Sala Date Center 1	Juan Sanchez
26	10/09/2016	07:00	10/09/2016	20:20	13:20:00	Se apaga equipo de 15tr #7 por alarma de alta presión .	Carlos Peña
27	14/09/2016	06:00	14/09/2016	22:10	16:10:00	Falla de Equipo de A/A de 30tr N°3 de Sala Transmisiones	Sandro Palomimo
28	15/09/2016	01:10	15/09/2016	23:20	22:10:00	Técnico Ricardo flores recarga 4 kilos de gas refrigerante R22 al condensador S2 de la sala de operadores. y deja desconectado bobina del condensador S1 por que se encuentra escarchado.	Miguel Franco
29	21/09/2016	10:15	21/09/2016	00:20	14:05:00	7:35 Se encontro Equipo de AA N°3 Liebert de 30 TR de la Sala 1 Adls Alarmado	Juan Silva
30	24/09/2016	08:00	24/09/2016	15:20	7:20:00	En la sala 2 se encontraba apagado el equipo N°9 Liebert de 20 TR.	Juan Sanchez
31	29/09/2016	00:10	29/09/2016	16:00	15:50:00	Falla de equipo N°1 Sala EMX Liebert de 15 TR	Juan Sanchez
32	30/09/2016	02:20	30/09/2016	13:30	11:10:00	Fuga de gas en equipo N° 5 Sala transmisiones	Miguel Franco
33	30/09/2016	15:30	30/09/2016	23:40	8:10:00	Equipo N°4, Compresor 2, Trabado Se apaga equipo ,Sala 2.	Carlos Peña
34	05/10/2016	02:00	05/10/2016	20:30	18:30:00	Falla de fusibles Equipo de A/A N°6 de la Sala 1 Scheneider de 30 TR	Juan Silva
35	07/10/2016	07:50	07/10/2016	23:30	15:40:00	Equipos de A/A N°4 Liebert de 15 TR de la Sala Digired se encuentra apagado, el compresor N°2 no se puede poner en marcha por la falta de repuesto.	Christian Chambi
36	09/10/2016	03:20	09/10/2016	20:40	17:20:00	alarma baja temperatura conmutacion Cab III, se seteo a 15°C. Alarm proteccion C2 Equipo de A/A N°4	Alan Angulo
37	11/10/2016	06:10	11/10/2016	21:35	15:25:00	Equipo #2 de 30TR. compresor 2 se encuentra con fuga de gas , sala Telepuerto	Carlos Peña
38	15/10/2016	08:00	15/10/2016	22:50	14:50:00	Técnico Retira compresor averiado N°2 de 15TR del equipo Liebert N°2 de 30TR Sala DTH	Sandro Palomimo
39	16/10/2016	11:40	16/10/2016	22:20	10:40:00	equipo de A/A N°8 Liebert de 15 TR, se alarmo por presión baja	Miguel Franco
40	20/10/2016	03:00	20/10/2016	23:50	20:50:00	Equipo N°3 Sala Data 5 apagado fallas en su compresor	Juan Sanchez
41	24/10/2016	02:05	24/10/2016	17:35	15:30:00	el compresor del Equipo N°2 data center 1 se apaga por estar con fallas	Carlos Peña
42	28/10/2016	13:10	28/10/2016	23:40	10:30:00	Equipo N° 4 de 15 TR de la sala MDF apagado por contactor y relay averiado.	Sandro Palomimo
43	10/10/2016	05:00	10/10/2016	23:45	18:45:00	Equipo de aire acondicionado N°7 de 15 TR LIEBERT de la sala 4 de data center apagado por alarma de alta presión, condensador no esta trabajando bien	Juan Sanchez
44	12/11/2016	05:10	12/11/2016	23:50	18:40:00	Sala Tx equipo N°2 fuga en la valvula de servicio de alta.	Juan Silva
45	12/11/2016	08:40	12/11/2016	18:45	10:05:00	Equipo de A/A. N°1 York de 7.5TR de la sala de UPS int.1 no esta operando, debido motor ventilador averiado.	Miguel Franco
46	13/11/2016	05:20	14/11/2016	20:40	39:20:00	Se alarma equipo de A/A N°4 Liebert de 15 TR de la Sala operadores, por ALM FALLO PUMP DOWN C2.	Carlos Peña
47	18/11/2016	09:30	18/11/2016	22:50	13:20:00	Equipo N°9 Sala Data Center 2alarmado debido que Relay de proteccion de compresor 2 se encuentra mal cnfigurado.	Juan Sanchez
48	20/11/2016	09:10	20/11/2016	22:30	13:20:00	Equipos N°3 sala coubicados con termostatos averiado	Miguel Franco
49	23/11/2016	02:20	23/11/2016	18:50	16:30:00	Equipo N° 2 de sal UPS 2 tiene fuga de gas.	Juan Silva
50	25/11/2016	01:00	25/11/2016	21:20	20:20:00	Equipo N°1 de sala transmisiones tiene faja rajada código A 37 p.	Miguel Franco
51	27/11/2016	12:15	27/11/2016	23:40	11:25:00	Falta de GAS R-407 al equipo N°4 Liebert sala de transmisiones	Juan Sanchez
52	29/11/2016	13:25	30/11/2016	10:25	21:00:00	Fuga de gas refrigerante, Equipo de A/A N°2 Liebert de 5 TR de EMX	Miguel Franco
53	01/12/2016	11:10	01/12/2016	23:00	11:50:00	Motor y helice de E 3/4 HP averiados de unidad condesandor Equipo N°4 Sala Telepuerto.	Edgar Cañazaca
54	01/12/2016	11:20	01/12/2016	22:00	10:40:00	Equipo N°2 de la sala 2 de cintoteca con fuga de gas.	Juan Silva
55	03/12/2016	01:00	03/12/2016	14:00	13:00:00	Equipo N°3 sala conmutación requiere cambio de filtro secador averiado, diametro 1/2" pulgada roscable.	Carlos Peña
56	05/12/2016	10:05	05/12/2016	18:10	8:05:00	Equipos Midea de 3 TR de la Sala de Cohubicados alarmados por inversión de Fase,	Miguel Franco
57	08/12/2016	03:10	08/12/2016	15:40	12:30:00	Equipo Carrier de 1TR del Centro de Control no enfriaba por falta de mantenimiento y falta de gas.	Edgar Cañazaca
58	12/12/2016	16:10	12/12/2016	23:40	7:30:00	Equipo N° 5 Sala Digired con cantactores y relay gastado , equipo parado por fallas	Sandro Palomimo
59	14/12/2016	03:00	14/12/2016	23:50	20:50:00	Desmontaje de equipo N° 2 Airdate 15TR y instalaciones de ducteria en sala de conmutacion. Por estar averiado.	Carlos Peña
60	15/12/2016	09:05	15/12/2016	18:00	8:55:00	Equipo N°6 Sala axe apagado por desgaste de faja.	Juan Sanchez
61	18/12/2016	05:10	18/12/2016	19:00	13:50:00	Equipo N°2 Liebert de 30 TR sala laboratorio presento problemas en el compresor N°2, el equipo queda apagado.	Miguel Franco
62	22/12/2016	02:10	22/12/2016	20:50	18:40:00	Sala Transmisiones, equipo parado por compresor N°2 de 15 TR del equipo de Aire Acondicionado averiado	Miguel Franco
63	22/12/2016	07:10	22/12/2016	21:00	13:50:00	Se encontro equipo Daikin de 5TR , contactor pegado no entra compresor , ni ventilador.	Juan Sanchez
64	29/12/2016	10:10	29/12/2016	23:40	13:30:00	Falta de GAS R22, Equipo N°2 Goodman sala operadores	Carlo Peña
65	29/12/2016	01:10	29/12/2016	23:00	21:50:00	Equipo N° 6 sala transmisiones con rodajes de chumacera gastados . Apagado hasta cambio.	Miguel Franco

Fuente: Área Energía Cía. Ericsson

Anexo N° 2: Resumen fallas por mes antes de la mejora (Julio – Diciembre 2016)

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	04/07/2016	09:10	05/07/2016	11:10	26:00:00
2	08/07/2016	10:20	08/07/2016	22:20	12:00:00
3	09/07/2016	06:15	10/07/2016	11:30	29:15:00
4	11/07/2016	20:10	12/07/2016	08:30	12:20:00
5	13/07/2016	04:45	13/07/2016	10:30	5:45:00
6	14/07/2016	14:10	15/07/2016	08:00	17:50:00
7	17/07/2016	03:25	17/07/2016	07:25	4:00:00
8	20/07/2016	16:30	20/07/2016	22:30	6:00:00
9	23/07/2016	13:15	23/07/2016	20:30	7:15:00
10	24/07/2016	18:10	25/07/2016	14:35	20:25:00
11	27/07/2016	11:10	28/07/2016	15:20	28:10:00
Total de horas paradas					169:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	01/08/2016	20:10	02/08/2016	06:00	9:50:00
2	02/08/2016	13:25	03/08/2016	10:25	21:00:00
3	06/08/2016	17:10	07/08/2016	07:05	13:55:00
4	09/08/2016	03:40	09/08/2016	20:20	16:40:00
5	13/08/2016	16:20	14/08/2016	08:05	15:45:00
6	17/08/2016	08:15	17/08/2016	21:30	13:15:00
7	20/08/2016	18:30	21/08/2016	15:25	20:55:00
8	24/08/2016	09:10	24/08/2016	20:10	11:00:00
9	25/08/2016	20:45	26/08/2016	11:25	14:40:00
10	27/08/2016	21:10	28/08/2016	20:10	23:00:00
Total de horas paradas					160:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	06/09/2016	05:00	06/09/2016	18:15	13:15:00
2	08/09/2016	11:15	09/09/2016	22:15	35:00:00
3	09/09/2016	11:20	09/09/2016	23:30	12:10:00
4	09/09/2016	09:20	09/09/2016	20:40	11:20:00
5	10/09/2016	07:00	10/09/2016	20:20	13:20:00
6	14/09/2016	06:00	14/09/2016	22:10	16:10:00
7	15/09/2016	01:10	15/09/2016	23:20	22:10:00
8	21/09/2016	10:15	21/09/2016	00:20	14:05:00
9	24/09/2016	08:00	24/09/2016	15:20	7:20:00
10	29/09/2016	00:10	29/09/2016	16:00	15:50:00
11	30/09/2016	02:20	30/09/2016	13:30	11:10:00
12	30/09/2016	15:30	30/09/2016	23:40	8:10:00
Total de horas paradas					180:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	05/10/2016	02:00	05/10/2016	20:30	18:30:00
2	07/10/2016	07:50	07/10/2016	23:30	15:40:00
3	09/10/2016	03:20	09/10/2016	20:40	17:20:00
4	11/10/2016	06:10	11/10/2016	21:35	15:25:00
5	15/10/2016	08:00	15/10/2016	22:50	14:50:00
6	16/10/2016	11:40	16/10/2016	22:20	10:40:00
7	20/10/2016	03:00	20/10/2016	23:50	20:50:00
8	24/10/2016	02:05	24/10/2016	17:35	15:30:00
9	28/10/2016	13:10	28/10/2016	23:40	10:30:00
10	10/10/2016	05:00	10/10/2016	23:45	18:45:00
Total de horas paradas					158:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	12/11/2016	05:10	12/11/2016	23:50	18:40:00
2	12/11/2016	08:40	12/11/2016	18:45	10:05:00
3	13/11/2016	05:20	14/11/2016	20:40	39:20:00
4	18/11/2016	09:30	18/11/2016	22:50	13:20:00
5	20/11/2016	09:10	20/11/2016	22:30	13:20:00
6	23/11/2016	02:20	23/11/2016	18:50	16:30:00
7	25/11/2016	01:00	25/11/2016	21:20	20:20:00
8	27/11/2016	12:15	27/11/2016	23:40	11:25:00
9	29/11/2016	13:25	30/11/2016	10:25	21:00:00
Total de horas paradas					164:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	01/12/2016	11:10	01/12/2016	23:00	11:50:00
2	01/12/2016	11:20	01/12/2016	22:00	10:40:00
3	03/12/2016	01:00	03/12/2016	14:00	13:00:00
4	05/12/2016	10:05	05/12/2016	18:10	8:05:00
5	08/12/2016	03:10	08/12/2016	15:40	12:30:00
6	12/12/2016	16:10	12/12/2016	23:40	7:30:00
7	14/12/2016	03:00	14/12/2016	23:50	20:50:00
8	15/12/2016	09:05	15/12/2016	18:00	8:55:00
9	18/12/2016	05:10	18/12/2016	19:00	13:50:00
10	22/12/2016	02:10	22/12/2016	20:50	18:40:00
11	22/12/2016	07:10	22/12/2016	21:00	13:50:00
12	29/12/2016	10:10	29/12/2016	23:40	13:30:00
13	29/12/2016	01:10	29/12/2016	23:00	21:50:00
Total de horas paradas					175:00:00

Fuente. Elaboración propia

Anexo N° 3: Historial de fallas antes de la después (Abril – Setiembre 2017)

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo	Local	DESCRIPCION DE LOS EVENTOS	TECNICO DE TURNO
1	01/04/2017	11:25	01/04/2017	23:30	12:05:00	E.T Lurin	Alarma de alta presión equipo N°5 Sala Consola	Juan Silva
2	05/04/2017	22:20	06/04/2017	20:30	22:10:00	Monterrico	Alto Ruido unidad Evaporadora N°1 Sala Data Center 1	Miguel Franco
3	15/04/2017	06:05	15/04/2017	23:30	17:25:00	Higuereta	Drenaje obstruido Equipo N°2 Sala transmisiones	Edgar Cañazaca
4	24/04/2017	20:10	25/04/2017	19:30	23:20:00	Miraflores	Fuga de Gas equipo N°2 sala Digired piso 5	Juan Silva
5	10/05/2017	09:15	11/05/2017	10:00	24:45:00	Monterrico	Motor ventilador trabajo Equipo N°7 Data center 2	Edgar Cañazaca
6	15/05/2017	13:35	16/05/2017	10:25	20:50:00	E.T Lurin	Equipo N°5 falla de unidad condensadora sala Telepuerto	Edgar Cañazaca
7	26/05/2017	05:40	27/05/2017	06:05	24:25:00	Network Lurin	Fuga de gas Equipo N°5 sala de computo.	Juan Sanchez
8	06/06/2017	10:30	06/06/2017	18:15	7:45:00	Monterrico	Alarma de baja presión equipo N°2 sala conmutacion	Juan Silva
9	12/06/2017	11:15	13/06/2017	16:05	28:50:00	Miraflores	fuga de gas equipo N°2 Sala computo	Juan Sanchez
10	18/06/2017	08:20	19/06/2017	23:10	38:50:00	Higuereta	Equipo N°3 sala Conmutacion con valvula de expansión averiada	Miguel Franco
11	26/06/2017	21:55	27/06/2017	08:30	10:35:00	Surquillo	Falla de contactores y relays equipo N°5 sala Noc	
12	29/06/2017	09:25	29/06/2017	20:25	11:00:00	Miraflores	Termostatos del equipo N°3 Sala Axe Averiados	Carlos Peña
13	08/07/2017	10:05	08/07/2017	20:45	10:40:00	Network Lurin	Sistema de drenaje equipo N°4 sala ups obstruido	Juan Silva
14	20/07/2017	08:10	21/07/2017	21:25	37:15:00	Higuereta	Fuga de gas equipo N°4 sala Adsl	Christian Chambi
15	27/07/2017	12:25	28/07/2017	17:30	29:05:00	Monterrico	Equipo N°3 Sala Digired con falla de flujo	Alan Angulo
16	12/08/2017	06:35	12/08/2017	17:10	10:35:00	Miraflores	Motor ventilador trabajo Equipo N°2 sala Transmisiones	Juan Silva
17	18/08/2017	08:15	19/08/2017	14:05	29:50:00	Higuereta	Fuga de gas Equipo N°2 sala baterias	Miguel Franco
18	24/08/2017	08:45	24/08/2017	20:15	11:30:00	E.T Lurin	Equipo N°4 con fajas rotas sala SDH	Carlos Peña
19	28/08/2017	16:00	29/08/2017	18:05	26:05:00	surquillo	Equipo N°2 Sala Sigres con baja presión	Juan Sanchez
20	01/09/2017	10:20	02/09/2017	16:40	30:20:00	Surquillo	Fuga de gas equipo N°3 sala IBR	Edgar Cañazaca
21	10/09/2017	18:25	11/09/2017	10:25	16:00:00	Network Lurin	Equipo N°6 con baja presión sala computo	Juan Silva
22	23/09/2017	19:30	24/09/2017	10:10	14:40:00	Miraflores	Motor ventilador unidad condensadora N°2 trabado sala Transmisiones	Carlos Peña
23	26/09/2017	11:25	27/09/2017	16:25	29:00:00	Higuereta	Compresor N°1 del Equipo N°4 sala Adsl averiado	Miguel Franco

Fuente. Área Energía Cía. Ericsson S.A

Anexo N° 4: Resumen de fallas por mes después de la mejora (Abril-Setiembre 2017)

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	01/04/2017	11:25	01/04/2017	23:30	12:05:00
2	05/04/2017	22:20	06/04/2017	20:30	22:10:00
3	15/04/2017	06:05	15/04/2017	23:30	17:25:00
4	24/04/2017	20:10	25/04/2017	19:30	23:20:00
Total de horas paradas					75:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	10/05/2017	09:15	11/05/2017	10:00	24:45:00
2	15/05/2017	13:35	16/05/2017	10:25	20:50:00
3	26/05/2017	05:40	27/05/2017	06:05	24:25:00
Total de horas paradas					70:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	06/06/2017	10:30	06/06/2017	18:15	7:45:00
2	12/06/2017	11:15	13/06/2017	16:05	28:50:00
3	18/06/2017	08:20	19/06/2017	23:10	38:50:00
4	26/06/2017	21:55	27/06/2017	08:30	10:35:00
5	29/06/2017	09:25	29/06/2017	20:25	11:00:00
Total de horas paradas					97:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	08/07/2017	10:05	08/07/2017	20:45	10:40:00
2	20/07/2017	08:10	21/07/2017	21:25	37:15:00
3	27/07/2017	12:25	28/07/2017	17:30	29:05:00
Total de horas paradas					77:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	12/08/2017	06:35	12/08/2017	17:10	10:35:00
2	18/08/2017	08:15	19/08/2017	14:05	29:50:00
3	24/08/2017	08:45	24/08/2017	20:15	11:30:00
4	28/08/2017	16:00	29/08/2017	18:05	26:05:00
Total de horas paradas					78:00:00

Item	Fecha de inicio	Hora de inicio	Fecha de fin	Hora de fin	Tiempo de parada del equipo
1	01/09/2017	10:20	02/09/2017	16:40	30:20:00
2	10/09/2017	18:25	11/09/2017	10:25	16:00:00
3	23/09/2017	19:30	24/09/2017	10:10	14:40:00
4	26/09/2017	11:25	27/09/2017	16:25	29:00:00
Total de horas paradas					90:00:00

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 5: Cronograma de mantenimiento preventivo antes

Cronograma de mantenimiento Antes de de la aplicación del MP												
ITEM	LOCAL	CLIENTE	EMPRESA	TIPO	SIST	Cantidad de equipos	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	HIGUERETA CT	Telefonica del Pe	ERICSSON	TIPO 8_N	AA	22		01/08/2016		01/10/2016		01/12/2016
2	LURIN DTH MN	Media Network	ERICSSON	Estandar	AA	22	01/07/2016		01/09/2016		01/11/2016	
3	LURIN ET	Telefonica del Pe	ERICSSON	TIPO 8_N	AA	20	09/07/2016		09/09/2016		10/11/2016	
4	MIRAFLORES C	Telefonica del Pe	ERICSSON	TIPO 8_N	AA	32		13/08/2016		13/10/2016		12/12/2017
5	MONTECRISTO	Telefonica Movil	ERICSSON	Tipo 14_CPD	AA	36	16/07/2016		16/09/2016		17/11/2016	
6	SURQUILLO UR	Telefonica del Pe	ERICSSON	TIPO 8_N	AA	27		19/08/2016		20/10/2016		19/12/2017
						159						

Fuente. Área de energía Cía. Ericsson

Anexo N° 6: Datos de cumplimiento de mantenimiento preventivo antes de la mejora

Mantenimiento Mes de Julio								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Código	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	N°1	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°2	LIEBERT DS		ok		
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°3	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°4	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°5	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°6	Tecnair	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	N°7	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	N°8	AIRDATA				NO EJECUTADO
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	N°9	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	N°10	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	N°11	COLDPOINT	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°12	COLDPOINT	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°13	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°14	MIDEA		ok		
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°15	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°16	TECNAIR	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°17	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°18	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	Baterías	N°19	AIRDATA	ok			
E.T LURIN	Precisión	Baterías	N°20	YORK				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°1	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°2	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°3	LIEBERT	ok			

DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°4	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°5	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°6	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°7	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°8	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°9	LIEBERT				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°10	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°11	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°12	LIEBERT				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	TI	N°13	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	N°14	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	N°15	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	N°16	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	N°17	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	ADSL	N°18	MIDEA	ok			
DTH LURIN	Precisión	ADSL	N°19	MIDEA				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	ADSL	N°20	MIDEA	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 2	N°21	LIEBERT			Ok	
DTH LURIN	Precisión	Sala 2	N°22	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°1	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°2	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°3	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°4	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°5	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°6	SCHNEIDER				NO EJECUTADO
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°7	LIEBERT				NO EJECUTADO
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°8	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°9	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT		ok		
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT		ok		
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°14	LIEBERT		ok		
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°15	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°16	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°17	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°18	AIRDATA				NO EJECUTADO

C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°19	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°20	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°21	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°22	LIEBERT		ok		
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°23	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°24	EMERSON	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°25	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°26	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°27	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°28	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°29	TECNAIR LV	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°30	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°31	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN			Ok	
C.T MONTERRICO	Precisión	Cintoteca	N°36	LIEBERT	ok			
TOTAL					62	6	2	8

Mantenimiento Mes de Agosto								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Código	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutación-ADSL	N°1	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutación-ADSL	N°2	LIEBERT			Ok	
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°3	AIR DATA				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°4	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°5	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°6	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°7	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°8	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°9	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°10	LIEBERT				NO EJECUTADO

CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	N°11	SCHNEIDER				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°14	LIEBERT			OK	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°15	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	N°16	DAIKIN			OK	
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°17	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°18	RHEEN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°19	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°20	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°21	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°22	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°1	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°2	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°3	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°4	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°5	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°6	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°7	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°8	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°9	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°10	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°11	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°12	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°13	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°14	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°15	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°16	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°17	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°18	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°19	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°21	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°22	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°23	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°24	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°25	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°26	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°27	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°28	LIEBERT	ok			

CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°29	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°30	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterias	N°31	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterias	N°32	GOODMAN-DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°5	AIR DATA		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°6	RHEEN		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°12	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	N°14	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	N°15	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	N°16	MIDEA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°17	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°18	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°19	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	N°20	YORK		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°23	YORK		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°24	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°25	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°26	RHEEN			Ok	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°27	LIEBERT				NO EJECUTADO
TOTAL					59	9	4	9

Mantenimiento Mes de Setiembre								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	Nº1	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	Nº2	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	Nº3	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	Nº4	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	Nº5	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	Nº6	Tecnair	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	Nº7	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	Nº8	AIRDATA				NO EJECUTADO
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	Nº9	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	Nº10	YORK				NO EJECUTADO
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	Nº11	COLDPOINT	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	Nº12	COLDPOINT				NO EJECUTADO
E.T LURIN	Precisión	ADSL	Nº13	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	Nº14	MIDEA			Ok	
E.T LURIN	Precisión	ADSL	Nº15	MIDEA				NO EJECUTADO
E.T LURIN	Precisión	MDF	Nº16	TECNAIR	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	Nº17	GOODMAN-DAIKIN		ok		
E.T LURIN	Precisión	MDF	Nº18	GOODMAN-DAIKIN		ok		
E.T LURIN	Precisión	Baterias	Nº19	AIRDATA	ok			
E.T LURIN	Precisión	Baterias	Nº20	YORK	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	Nº1	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	Nº2	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	Nº3	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº4	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº5	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº6	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº7	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº8	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº9	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº10	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº11	LIEBERT				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº12	LIEBERT				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	TI	Nº13	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	Nº14	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	Nº15	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	Nº16	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	Nº17	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	ADSL	Nº18	MIDEA	ok			

DTH LURIN	Precisión	ADSL	N°19	MIDEA	ok			
DTH LURIN	Precisión	ADSL	N°20	MIDEA				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	Sala 2	N°21	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 2	N°22	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°1	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°2	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°3	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°4	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°5	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°6	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°7	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°8	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°9	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°14	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°15	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°16	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°17	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°18	AIRDATA	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°19	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°20	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°21	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°22	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°23	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°24	EMERSON	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°25	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°26	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°27	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°28	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°29	TECNAIR LV	ok			

C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°30	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°31	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK		ok		
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN		ok		
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Cintoteca	N°36	LIEBERT	ok			
TOTAL					66	4	1	7

Mantenimiento Mes de Octubre								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°1	LIEBERT			Ok	
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°2	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°3	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°4	AIR DATA			Ok	
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°5	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°6	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°7	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°8	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°9	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°10	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	N°11	SCHNEIDER	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°14	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°15	LIEBERT		ok		
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	N°16	DAIKIN				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°17	AIR DATA		ok		
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°18	RHEEN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°19	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°20	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°21	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°22	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°1	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°2	LIEBERT	ok			

CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°3	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°4	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°5	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°6	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°7	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°8	LIEBERT	OK			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°9	LIEBERT		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°10	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°11	AIRDATA				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°12	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°13	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°14	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°15	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°16	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°17	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°18	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°19	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°21	AIRDATA				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°22	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°23	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°24	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°25	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°26	AIRDATA				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°27	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°28	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°29	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°30	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterias	N°31	GOODMAN- DAIKIN				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterias	N°32	GOODMAN- DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°5	AIR DATA				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°6	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT	ok			

EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	Nº9	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	Nº10	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	Nº11	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	Nº12	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	Nº13	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	Nº14	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	Nº15	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	Nº16	MIDEA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	Nº17	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	Nº18	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	Nº19	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	Nº20	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	Nº21	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	Nº22	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	Nº23	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	Nº24	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	Nº25	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	Nº26	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	Nº27	LIEBERT	ok			
TOTAL					68	3	2	8

Mantenimiento Mes de Noviembre								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº1	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº2	LIEBERT			Ok	
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº3	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº4	AIR DATA		ok		
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº5	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº6	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº7	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº8	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº9	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº10	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	Nº11	SCHNEIDER	ok			

CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº12	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº13	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº14	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº15	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	Nº16	DAIKIN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	Nº17	AIR DATA				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	Nº18	RHEEN		ok		
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	Nº19	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	Nº20	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	Nº21	LIEBERT				
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	Nº22	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº1	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº2	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº3	LIEBERT				
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº4	LIEBERT				
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº5	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº6	LIEBERT		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº7	LIEBERT		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº8	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº9	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº10	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº11	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº12	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº13	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº14	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº15	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	Nº16	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	Nº17	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	Nº18	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	Nº19	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº21	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº22	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº23	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº24	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº25	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº26	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº27	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº28	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	Nº29	GOODMAN-DAIKIN	ok			NO EJECUTADO

CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°30	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°31	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°32	GOODMAN-DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN			Ok	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°5	AIR DATA			Ok	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°6	RHEEN				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°12	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	N°14	LIEBERT		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	N°15	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	N°16	MIDEA		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°17	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°18	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°19	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	N°20	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°23	YORK			Ok	NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°24	YORK				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°25	AIR DATA				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°26	RHEEN				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°27	LIEBERT		ok		
TOTAL					55	9	4	10

Mantenimiento Mes de Diciembre								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº1	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº2	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº3	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº4	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº5	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº6	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº7	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº8	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº9	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº10	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	Nº11	SCHNEIDER				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº12	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº13	LIEBERT			Ok	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº14	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº15	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	Nº16	DAIKIN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	Nº17	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	Nº18	RHEEN				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	Nº19	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	Nº20	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	Nº21	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	Nº22	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº1	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº2	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº3	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº4	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº5	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº6	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº7	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº8	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº9	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº10	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº11	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº12	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº13	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº14	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº15	AIRDATA				NO EJECUTADO

CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°16	LIEBERT			Ok	
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°17	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°18	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°19	GOODMAN-DAIKIN		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°21	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°22	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°23	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°24	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°25	AIRDATA			Ok	
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°26	AIRDATA		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°27	LIEBERT		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°28	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°29	GOODMAN-DAIKIN		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°30	GOODMAN-DAIKIN		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°31	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°32	GOODMAN-DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°5	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°6	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°12	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	N°14	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala SIGRES	N°15	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	N°16	MIDEA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°17	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°18	CARRIER	ok			

EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°19	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	N°20	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK			Ok	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK			Ok	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°23	YORK				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°24	YORK		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°25	AIR DATA				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°26	RHEEN			Ok	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°27	LIEBERT				NO EJECUTADO
TOTAL					57	7	6	11

Fuente. Área de energía Cía. Ericsson S.A

Anexo N° 7: Cronograma de mantenimiento preventivo después de la mejora

Cronograma de Mantenimiento despues de la aplicación del MP															
ITEM	LOCAL	CLIENTE	EMPRESA	TIPO	SIST	Cant. de equipos	Dias Requeri dos	Cant. de equipos	Dias Requeri dos	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
1	HIGUERETA CT	TDP	ERICSSON	TIPO 8 _N	AA			20	7	03/04/2017		01/06/2017		01/08/2017	
2	LURIN DTH MN	TDP	ERICSSON	Estandar	AA	20	7				02/05/2017		01/07/2017		01/09/2017
3	LURIN ET	TDP	ERICSSON	TIPO 8 _N	AA	18	6				10/05/2017		09/07/2017		09/09/2017
4	MIRAFLORES C	TDP	ERICSSON	TIPO 8 _N	AA			30	10	11/04/2017		08/06/2017		08/08/2017	
5	MONTEERRICO C	TDP	ERICSSON	Tipo 14_CPD	AA	35	11				17/05/2017		16/07/2017		16/09/2017
6	SURQUILLO UR	TDP	ERICSSON	TIPO 8 _N	AA			24	8	22/04/2017		19/06/2017		19/08/2017	
						73	24	74	25						

Fuente. Área de energía Cía. Ericsson S.A

Anexo N° 8: Datos de cumplimiento de mantenimiento preventivo después

Mantenimiento Mes de Abril								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Código	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	N°1	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°2	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°3	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°4	LIBERTDS	ok			

E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	Nº5	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	Nº6	TECNAIR	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	Nº7	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	Nº8	AIRDATA	ok			
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	Nº9	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	Nº10	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	Nº11	COLDPOINT	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	Nº12	COLDPOINT	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	Nº13	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	Nº14	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	Nº15	TECNAIR	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	Nº16	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	Nº17	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	Baterías	Nº18	YORK	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	Nº1	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	Nº2	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	Nº3	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº4	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº5	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº6	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	Nº7	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº8	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº9	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº10	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº11	LIEBERT	OK			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº12	LIEBERT				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	TI	Nº13	LIEBERT		OK		
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	Nº14	LIEBERT	OK			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	Nº15	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	Nº16	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	Nº17	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	ADSL	Nº18	MIDEA	ok			
DTH LURIN	Precisión	ADSL	Nº19	MIDEA	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 2	Nº20	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº1	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº2	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº3	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº4	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº5	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº6	SCHNEIDER	ok			

C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°7	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°8	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°9	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°14	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°15	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°16	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°17	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°18	AIRDATA	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°19	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°20	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°21	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°22	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°23	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°24	EMERSON	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°25	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°26	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°27	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°28	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°29	TECNAIR LV	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°30	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°31	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK				NO EJECUTADO
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN		ok		
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN	ok			
TOTAL					69	2	0	2

Mantenimiento Mes de Mayo								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°1	LIEBERT	ok			

CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº2	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº3	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	Nº4	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº5	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº6	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº7	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	Nº8	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	Nº9	SCHNEIDER	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº10	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº11	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº12	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	Nº13	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	Nº14	DAIKIN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	Nº15	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	Nº16	RHEEN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	Nº17	LIEBERT		ok		
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	Nº18	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	Nº19	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	Nº20	LIEBERT		ok		
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº1	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº2	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº3	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	Nº4	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº5	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº6	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº7	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº8	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	Nº9	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº10	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº11	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº12	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	Nº13	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº14	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	Nº15	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	Nº16	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	Nº17	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	Nº18	GOODMAN-DAIKIN	ok			

CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°19	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°21	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°22	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°23	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°24	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°25	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°26	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°27	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°28	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°29	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°30	GOODMAN-DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°5	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°6	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°12	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	N°14	MIDEA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°15	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°16	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°17	CARRIER		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	N°18	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°19	YORK				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°20	YORK	ok			

EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°23	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°24	RHEEN	ok			
TOTAL					68	3	0	3

Mantenimiento Mes de Junio								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	N°1	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°2	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°3	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°4	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°5	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°6	TECNAIR	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	N°7	LIEBERT	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	N°8	AIRDATA	ok			
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	N°9	YORK				NO EJECUTADO
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	N°10	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	N°11	COLDPOINT				NO EJECUTADO
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°12	COLDPOINT	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°13	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°14	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°15	TECNAIR	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°16	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°17	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	Baterias	N°18	YORK	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°1	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°2	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°3	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°4	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°5	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°6	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°7	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°8	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°9	LIEBERT	ok			

DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº10	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº11	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	Nº12	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	TI	Nº13	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	Nº14	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	Nº15	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	Nº16	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	Nº17	LIEBERT				NO EJECUTADO
DTH LURIN	Precisión	ADSL	Nº18	MIDEA		ok		
DTH LURIN	Precisión	ADSL	Nº19	MIDEA	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 2	Nº20	LIEBERT		ok		
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº1	SCHNEIDER			ok	
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº2	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº3	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº4	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº5	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	Nº6	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº7	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº8	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº9	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº10	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº11	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº12	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº13	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº14	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	Nº15	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	Nº16	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	Nº17	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	Nº18	AIRDATA	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	Nº19	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	Nº20	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	Nº21	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	Nº22	LIEBERT	ok			
C.T MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	Nº23	LIEBERT	ok			

C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°24	EMERSON	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°25	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°26	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°27	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°28	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°29	TECNAIR LV	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°30	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°31	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK				
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK				
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN				
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN				
C.T MONTERRICO	Precisión	Cintoteca	N°36	LIEBERT				
TOTAL					67	2	1	3
Mantenimiento Mes de Julio								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Código	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°1	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°2	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°3	AIR DATA				
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°4	AIR DATA			ok	
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°5	LIEBERT				
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°6	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°7	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°8	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	N°9	SCHNEIDER	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			

CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	N°14	DAIKIN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°15	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°16	RHEEN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°17	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°18	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°19	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°1	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°2	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°3	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°4	LIEBERT				
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°5	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°6	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°7	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°8	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°9	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°10	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°11	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°12	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°13	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°14	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°15	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°16	LIEBERT				NO EJECUTADO
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°17	LIEBERT	OK			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°18	GOODMAN- DAIKIN	OK			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°19	GOODMAN- DAIKIN				
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°21	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°22	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°23	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°24	AIRDATA				
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°25	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°26	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°27	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°28	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°29	GOODMAN- DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°30	GOODMAN- DAIKIN				NO EJECUTADO

EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°5	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°6	RHEEN				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°12	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	N°14	MIDEA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°15	CARRIER			ok	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°16	CARRIER				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°17	CARRIER		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	N°18	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°19	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°20	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°23	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°24	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°23	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°24	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°25	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°26	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°27	LIEBERT	ok			
TOTAL					67	1	2	4

Mantenimiento Mes de Agosto								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	N°1	LIEBERT				
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°2	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°3	LIBERTDS				
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°4	LIBERTDS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°5	LIEBERT DS	ok			
E.T LURIN	Precisión	SALA TELEPUERTO	N°6	TECNAIR				
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	N°7	LIEBERT		ok		
E.T LURIN	Precisión	SALA UPS	N°8	AIRDATA				
E.T LURIN	Precisión	LURIN3	N°9	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	N°10	YORK	ok			
E.T LURIN	Precisión	Coubicados	N°11	COLDPOINT	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°12	COLDPOINT				
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°13	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	ADSL	N°14	MIDEA	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°15	TECNAIR	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°16	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	MDF	N°17	GOODMAN-DAIKIN	ok			
E.T LURIN	Precisión	Baterías	N°18	YORK	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°1	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°2	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 5	N°3	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°4	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°5	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°6	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 4	N°7	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°8	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°9	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°10	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°11	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	CAS	N°12	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	TI	N°13	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	N°14	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS A	N°15	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	N°16	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala UPS B	N°17	LIEBERT	ok			
DTH LURIN	Precisión	ADSL	N°18	MIDEA	ok			

DTH LURIN	Precisión	ADSL	N°19	MIDEA	ok			
DTH LURIN	Precisión	Sala 2	N°20	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°1	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°2	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°3	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°4	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°5	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 1	N°6	SCHNEIDER	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°7	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°8	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°9	LIEBERT				
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT				
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°14	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala 2	N°15	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°16	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°17	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°18	AIRDATA	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°19	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°20	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°21	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°22	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°23	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°24	EMERSON	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°25	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°26	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°27	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°28	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala Digired	N°29	TECNAIR LV	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°30	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Conmutación	N°31	LIEBERT	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN	ok			

C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN				NO EJECUTADO
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN	ok			
C.T MONTERRICO	Precisión	Cintoteca	N°36	LIEBERT				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°25	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°26	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°27	LIEBERT		ok		
TOTAL					70	2	0	1

Mantenimiento Mes de Setiembre								
Local	Tipo	UBICACIÓN	Codigo	MARCA	A	B	C	No Ejecutado
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°1	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°2	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°3	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Conmutacion-ADSL	N°4	AIR DATA				
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°5	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°6	LIEBERT				
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°7	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°8	LIEBERT		ok		
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	N°9	SCHNEIDER				
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT				
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	N°14	DAIKIN		ok		
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°15	AIR DATA	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	URA - Transmisiones	N°16	RHEEN	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°17	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°18	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°19	LIEBERT	ok			
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°1	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°2	LIEBERT	ok			

CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°3	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	EMX	N°4	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°5	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°6	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°7	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°8	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Conmutación	N°9	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°10	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°11	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°12	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	AXE	N°13	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°14	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	ADSL	N°15	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°16	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°17	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°18	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Transmisiones	N°19	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°20	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°21	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°22	TECNAIR	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°23	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°24	AIRDATA	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°25	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°26	LIEBERT	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°27	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Computo	N°28	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°29	GOODMAN-DAIKIN	ok			
CT MIRAFLORES	Precisión	Baterías	N°30	GOODMAN-DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°5	AIR DATA		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	URA - Transmisiones	N°6	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT	ok			

EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°12	AIR FLOW				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	N°14	MIDEA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°15	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°16	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°17	CARRIER	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	N°18	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°19	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°20	YORK				NO EJECUTADO
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°23	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°24	RHEEN	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°23	YORK	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°24	YORK				
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°25	AIR DATA	ok			
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°26	RHEEN		ok		
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°27	LIEBERT		ok		
TOTAL					68	5	0	1


Anexo N° 9: Inventario Equipos de aire acondicionado actualizado

INVENTARIO AA EDIFICIOS PRINCIPALES												
LOCAL	TIPO	EVAPORADOR						CONDENSADOR 1				
		ACCIÓN (SALA / AM)	Código	MARCA	MODELO	SERIE	CAP	MARCA	MODELO	SERIE	UBICACIÓN	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°1	AIR FLOW	TC-5G2-V-SC	025MX225	5	AIR FLOW	ILEGIBLE	ilegible	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°2	EMERSON	M47A000VBG00	125X6884050001	15	EMERSON	HCE 49(LH)CU/AL60H	40536030002/252007	Piso 1 B	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°3	LIEBERT	CHALLENGER 3000	221111-055	5	LIEBERT	DSF109Y	97040325	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Laboratorio - Sala 3	N°4	DAIKIN	DAR120A4B	1607128981	10	DAIKIN	DX115A1203AA	1606268661	Piso 1 B	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	JRA - Transmisiones	N°5	AIR DATA	MCS7A	975752	5	AIR DATA	MDH-5	9757409	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	JRA - Transmisiones	N°6	RHEEN	RHCE-1002K	152G329700618	10	RHEEN	RWD-100CAS	5387G40957298	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°7	LIEBERT	BU067A-CAEI	7139828	5	LIEBERT	CSF-088LP	97040682	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala IVR	N°8	LIEBERT	BU067A-CAEI	ilegible	5	LIEBERT	CSF-083LP	97040582	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°9	LIEBERT	BU067ADDMEI984S	N12G740171	5	LIEBERT	DCSL127-Y56353	C12G2F3430	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°10	LIEBERT	BU067ADDDEI999S	N12G740186	5	LIEBERT	DCSL127-Y56353	C12G2F3413	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	CALL MANAGER	N°11	LIEBERT	BU067ADDMEI129S	N12G740187	5	LIEBERT	DCSL127-Y56353	C12H2F3460	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°12	AIR FLOW	TC-5G2-V-SC	025MX224	5	AIR FLOW	ILEGIBLE	ilegible	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala UPS	N°13	AIR FLOW	TC-5G2-V-SC	025MX223	5	AIR FLOW	ILEGIBLE	ilegible	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Atento	N°14	MIDEA	MVB-48C-X	D212288230114821160001	5	MIDEA	MOV-48C-X	D212288220614821160004	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°15	CARRIER	F84BNF060	3503A70347	15	CARRIER	38CKD060570	4503E05296	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°16	CARRIER	F84BNF060	4603A70189	5	CARRIER	38CKD060570	4503E15264	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Azotea	N°17	CARRIER	F84BNF060	3803A71052	10	CARRIER	38CKD060570	4503E15252	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Centralita	N°18	YORK	Y5EA24F5-ADA	100001391111100796	5	YORK	Y5DA24F5-ADA	100002391111100778	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°19	YORK	YAE460F5-AET	2430014491100154	10	MIDEA	MOV-60CR-X	S/5	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°20	YORK	YAE460F5-AET	2430014491100029	5	MIDEA	MOV-60CR-X	S/5	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°21	YORK	AHR60D3X421B	W1M3267430	5	YORK	YCD60S43S4A	W1M3249051	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sala Maqueta	N°22	YORK	AHR60D3X421B	W1M3267413	5	YORK	YCD60S43S4A	W1M3249039	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°23	AIR DATA	MCS7A	975752	5	AIR DATA	MDH-5	9757409	Azotea	
EDIFICIO SURQUILLO	Precisión	Sal Noc	N°24	RHEEN	RHCE-1002K	152G329700618	10	RHEEN	RWD-100CAS	5387G40957298	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°1	SCHNEIDER	TD4V3342D	C11602000005	30	SCHNEIDER	LCS8013-022-2C	A1640000032	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°2	LIEBERT	DS105ASDOE1898A	C0788E0062	30	LIEBERT	CDT572-Y	0709C95089	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°3	LIEBERT	FH380AUCAG	219742-006	30	LIEBERT	DCDP572-Y51425	1104C33019	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°4	LIEBERT	FH119AUCAG	219742-003	15	LIEBERT	CDF-205LY	97040065	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°5	SCHNEIDER	TD4V3342D	C11602000006	30	SCHNEIDER	LCS8013-022-2C	A1640000031	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 1	N°6	SCHNEIDER	TD4V3342D	C11602000004	30	SCHNEIDER	LCS8013-022-2C	A1640000034	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°7	LIEBERT	DS053ASDOE1928A	C08E8E0254	15	LIEBERT	DCDP286-Y51425	0824C12267	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°8	LIEBERT	DH199A- CGEI	797052-002	15	LIEBERT	CDF205-Y	0535C79930	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°9	LIEBERT	DS053ASDOE1927A	C08E8E0253	15	LIEBERT	DCDP286-Y51425	0824C12333	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT	DH199A- CGEI	797052-001	15	LIEBERT	CDF205-Y	0540C80795	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT	DS053ADDOE1972A	C10H8E0269	15	LIEBERT	DCD1286-Y	1036C30267	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	DS053ADDOE1834A	C10H8E0252	15	LIEBERT	DCD1286-Y	1036C30180	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	M58UA241VD02020MXS2115301	11497820002	15	LIEBERT	80516/00-000000-A	130001	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°14	LIEBERT	M58UA241VD02020MXS2115301	11497820001	15	LIEBERT	CDF205LY	97040190	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala 2	N°15	LIEBERT	DS070ADD000806A	C14A8E0066	20	LIEBERT	CDT409-Y	C14A8F0064	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°16	LIEBERT	MMD60E7CHEHG	Y15MBI0150	5	LIEBERT	PFH067A-YL7	Y15MG10126	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°17	LIEBERT	MMD60E7CHEHG	Y15MBI0147	5	LIEBERT	PFH067A-YL7	Y15MG10122	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°18	AIRDATA	MC12,1G	975782	10	AIRDATA	MDH-12	975782	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Exterior	N°19	LIEBERT	UH125A- CSM	226802-005	10	LIEBERT	DCDL-143Y	98120453	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°20	LIEBERT	BU067A-CSM	218784-023	5	LIEBERT	CSF083LP	96040012	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°21	LIEBERT	BU067A-CSM	218784-029	5	LIEBERT	CSF083LP	96040039	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°22	LIEBERT	BU067ADDDEI395S	N11F740065	5	LIEBERT	DCSL127-Y56353	1125C35703	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°23	LIEBERT	BU067ADDDEI118A	121740219	5	LIEBERT	DCSL127-Y	1108C33574	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Transmisiones	N°24	EMERSON	BU067ADDDEI273A	N118740130	5	LIEBERT	DCSL127-Y56353	C12M2F5407	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°25	LIEBERT	VH199A-CAEI5732	C08A010005	15	LIEBERT	DCDP214-Y51425	0802C07648	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°26	LIEBERT	VH199A-CAEI5732	C08A010006	15	LIEBERT	DCDP214-Y51425	0751C07026	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°27	LIEBERT	BU067ADCMEI896A	N091740183	5	LIEBERT	TCSV104-Y	0942C23943	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°28	LIEBERT	BU067ADCMEI731A	N091740165	5	LIEBERT	TCSV104-Y	0941C23846	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala Digired	N°29	TECNAIR LV	OPA211	N091740166	5	TECNAIR LV	AC42V/H	535513/2014	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Commutación	N°30	LIEBERT	V5053ADDOE125SA	N091740167	15	LIEBERT	DCDP286-Y51425	ilegible	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Commutación	N°31	LIEBERT	V5053ADDOE1596A	N091740168	15	LIEBERT	DCDP286-Y51425	ilegible	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°32	YORK	K4EU090A33A	NOE8886354	30	YORK	H5CE090A25A	NOE8849706	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Interior	N°33	YORK	K4EU090A33A	NOE5556352	20	YORK	H5CE090A25A	NOE8849705	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°34	GOODMAN	ARUF60D14AC	1410214370	20	DAIKIN	DX135A0603AB	1410168117	Azotea	
CT MONTEERRICO	Precisión	Sala UPS Nueva	N°35	GOODMAN	ARUF60D14AC	1410214254	15	DAIKIN	DX135A0603AB	1410168118	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Commutación-ADSL	N°1	LIEBERT	UH199A-CSM	221111-126	15	LIEBERT	CDF-205Y	97040104	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Commutación-ADSL	N°2	LIEBERT	UH199A-CSM	221111-129	15	LIEBERT	CDF-205Y	97040150	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Commutación-ADSL	N°3	AIR DATA	AD15-2A	954753	15	AIR DATA	ADH-15	954754	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Commutación-ADSL	N°4	AIR DATA	AD15-2A	954754	15	LIEBERT	DCDT214-Y	0748C06075	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°5	LIEBERT	BF067A-DAEI5813	N09A740070	5	LIEBERT	DCSP119-Y51425	0904C18773	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°6	LIEBERT	BF067A-DAEI5813	N09A740071	5	LIEBERT	DCSP119-Y51425	0904C18771	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°7	LIEBERT	ILEGIBLE	ILEGIBLE	3	LIEBERT	ilegible	ilegible	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Cable Magico	N°8	LIEBERT	FH199A-CSM	222354-003	15	LIEBERT	ilegible	ilegible	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 1	N°9	SCHNEIDER	TD4V3342D	C11602000004	30	SCHNEIDER	LCS8013-022-2C	A1640000034	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°10	LIEBERT	DS053ASDOE1928A	C08E8E0254	15	LIEBERT	DCDP286-Y51425	0824C12267	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°11	LIEBERT	DH199A- CGEI	797052-002	15	LIEBERT	CDF205-Y	0535C79930	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°12	LIEBERT	DS053ASDOE1927A	C08E8E0253	15	LIEBERT	DCDP286-Y51425	0824C12333	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala 2	N°13	LIEBERT	DH199A- CGEI	797052-001	15	LIEBERT	CDF205-Y	0540C80795	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Laboratorio	N°14	DAIKIN	DAR120A4B	1607128981	10	DAIKIN	DX115A1203AA	1606268661	Piso 1 B	
CT HIGUERETA	Precisión	JRA - Transmisiones	N°15	AIR DATA	MCS7A	975752	5	AIR DATA	MDH-5	9757409	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	JRA - Transmisiones	N°16	RHEEN	RHCE-1002K	152G329700618	10	RHEEN	RWD-100CAS	5387G40957298	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°17	LIEBERT	BU067A-CAEI	7139828	5	LIEBERT	CSF-088LP	97040682	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	Sala IVR	N°18	LIEBERT	BU067A-CAEI	ilegible	5	LIEBERT	CSF-083LP	97040582	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°19	LIEBERT	DH199A- CGEI	797052-002	15	LIEBERT	CDF205-Y	0535C79930	Azotea	
CT HIGUERETA	Precisión	ADSL	N°20	LIEBERT	DS053ASDOE1927A	C08E8E0253	15	LIEBERT	DCDP286-Y51425	0824C12333	Azotea	

INVENTARIO AA EDIFICIOS PRINCIPALES												
LOCAL	TIPO	EVAPORADOR						CONDENSADOR 1				UBICACIÓN
		ACCIÓN (SALA / AM	Código	MARCA	MODELO	SERIE	CAP	MARCA	MODELO	SERIE		
CT MIRAFLORES	Predición	EMX	N°1	LIEBERT	V5053ASCE1336A	C0958E0300	20	LIEBERT-DS	DCDP286-YS1425	0942C23970	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	EMX	N°2	LIEBERT	V5053ASCOE1337A	C0958E0302	20	LIEBERT-DS	DCDP286-YS1425	0942C23976	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	EMX	N°3	LIEBERT	V5053ASCOE1337A	C0958E0301	20	LIEBERT-DS	DCDP286-YS1425	0942C23975	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	EMX	N°4	LIEBERT	V5053ADD600E0CK	C14A8E0067	15	LIEBERT	DCDL286-Y	C14A4F0036	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	ADSL	N°5	LIEBERT	V5053ADDE1840S	C128BE0017	15	LIEBERT	DCDL286-YS6353	C1234F1025	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	ADSL	N°6	LIEBERT	UH199A-CSM	221111-122	15	LIEBERT	DCDP-214Y	99060052	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Conmutación	N°7	LIEBERT	VH199AHSEI	228602008	15	LIEBERT	DCDP214Y	99060049	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Conmutación	N°8	LIEBERT	VH199AHSEI034	C07J010016	15	LIEBERT	DCDT214Y	0737C03378	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Conmutación	N°9	LIEBERT	VH199AHSEI034	C07J010015	15	LIEBERT	DCDT214Y	0737C03376	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	AXE	N°10	AIRDATA	AD-15.2A	965267	15	AIRDATA	ADH-15	965267	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	AXE	N°11	AIRDATA	AD-15.2A	965268	15	AIRDATA	ADH-15	965268	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	AXE	N°12	TECNAIR	OPAS12	553420	7.5	TECNAIR	ACC42V/H	541465/2014	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	AXE	N°13	TECNAIR	OPAS12	553427	7.5	TECNAIR	ACC42V/H	541464/2014	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	ADSL	N°14	AIRDATA	MCS-1A	975732	5	AIRDATA	ADH-1.5	975734	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	ADSL	N°15	AIRDATA	MCS-1A	975731	5	AIRDATA	ADH-1.5	975733	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Transmisiones	N°16	LIEBERT	ilegible	ILEGIBLE	5	LIEBERT	ilegible	98080374	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Transmisiones	N°17	LIEBERT	ilegible	ILEGIBLE	5	LIEBERT	ilegible	98080373	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Transmisiones	N°18	OODMAN-DAIKI	ARUF60D14AC	1410214405	5	DAIKIN	DX13SA0603AB	1410168139	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Transmisiones	N°19	OODMAN-DAIKI	ARUF60D14AC	1410214391	5	DAIKIN	DX13SA0603AB	1410168138	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°20	LIEBERT	FH199AHCEI	228602-01	15	LIEBERT	DCDP-214Y	99060052	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°21	AIRDATA	AD-15.2A	965267	15	AIRDATA	ADH-15	965267	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°22	TECNAIR	OPAS12	553427	7.5	TECNAIR	ACC42V/H	541464/2014	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°23	AIRDATA	MCS-1A	975732	5	AIRDATA	ADH-1.5	975734	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°24	AIRDATA	MCS-1A	975731	5	AIRDATA	ADH-1.5	975733	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°25	LIEBERT	ilegible	ILEGIBLE	5	LIEBERT	ilegible	98080374	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°26	LIEBERT	ilegible	ILEGIBLE	5	LIEBERT	ilegible	98080373	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°27	OODMAN-DAIKI	ARUF60D14AC	1410214405	5	DAIKIN	DX13SA0603AB	1410168139	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Computo	N°28	OODMAN-DAIKI	ARUF60D14AC	1410214391	5	DAIKIN	DX13SA0603AB	1410168138	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Baterías	N°29	OODMAN-DAIKI	ARUF60D14AC	1410214405	5	DAIKIN	DX13SA0603AB	1410168139	Azotea	
CT MIRAFLORES	Predición	Baterías	N°30	OODMAN-DAIKI	ARUF60D14AC	1410214391	5	DAIKIN	DX13SA0603AB	1410168138	Azotea	
E.T LURIN	Predición	LURIN3	N°1	LIEBERT	BU042A	21755-003	5	YORK	H1RA060525A	WAMM039425	Piso 1	
E.T LURIN	Predición	SALA TELEPUERTO	N°2	LIBERT DS	V5035ADDOE1391S	C11E8E0258	10	LIBERT DS	DCDT214-YS6353	1124C35661	Azotea	
E.T LURIN	Predición	SALA TELEPUERTO	N°3	LIBERTDS	V5035ADDOE1972A	C10H8E0287	10	LIBERTDS	DCDT214-Y	1037C30334	Azotea	
E.T LURIN	Predición	SALA TELEPUERTO	N°4	LIBERTDS	V5035ADDOE1972A	C10H8E0286	10	LIBERTDS	DCDT214-Y	1036C30164	Azotea	
E.T LURIN	Predición	SALA TELEPUERTO	N°5	LIBERT DS	V5035ADDOE1834A	C10J8E0276	10	LIBERT DS	DCDT214-Y	1037C30329	Azotea	
E.T LURIN	Predición	SALA TELEPUERTO	N°6	TECNAIR	OPA 491	461456	5	TECNAIR	ACC61	1097885	Azotea	
E.T LURIN	Predición	SALA UPS	N°7	LIEBERT	ILEGIBLE	208838-004	10	LIEBERT	ILEGIBLE	ILEGIBLE	Piso 1	
E.T LURIN	Predición	SALA UPS	N°8	AIRDATA	ILEGIBLE	ILEGIBLE	10	AIRDATA	MDH-12	ILEGIBLE	Piso 1	
E.T LURIN	Predición	LURIN3	N°9	YORK	YAUOGCOWD	639901056100700013*	5	YORK	YAU-60CRD	611402056100700212*	Piso 1	
E.T LURIN	Predición	Coubicados	N°10	YORK	YAUOGCOWD	639901056100700080*	10	YORK	YAU-60CRD	611402056100700454*	Azotea	
E.T LURIN	Predición	Coubicados	N°11	COLDPOINT	MVA-60CW	C70302879020819400016	10	COLDPOINT	MOV-60CRD	70302879100892440011	Azotea	
E.T LURIN	Predición	ADSL	N°12	COLDPOINT	MVA-60CW	C70302879020819400017	10	COLDPOINT	MOV-60CRD	70302879100892440004	Azotea	
E.T LURIN	Predición	ADSL	N°13	MIDEA	MVA-60CW	703039000409217400018*	10	MIDEA	MOV-60CRD	03039000309224400002	Azotea	
E.T LURIN	Predición	ADSL	N°14	MIDEA	MVA-48CW	C7030213060862140015	10	MIDEA	MOV-48CRD	70301411050831240002	Azotea	
E.T LURIN	Predición	MDF	N°15	TECNAIR	OPA 512B	1232646	10	TECNAIR	ACC42V/H	1097836/2015	Azotea	
E.T LURIN	Predición	MDF	N°16	OODMAN-DAIKI	ARUF61D14AA	1607346627	5	DAIKIN	DX13SA0603AB	1607759411	Azotea	
E.T LURIN	Predición	MDF	N°17	OODMAN-DAIKI	ARUF61D14AA	1607320111	10	DAIKIN	DX13SA0603AB	1607759446	Azotea	
E.T LURIN	Predición	Baterías	N°18	YORK	YAUOGCOWD	639901056100700013*	5	YORK	YAU-60CRD	611402056100700212*	Piso 1	
DTH LURIN	Predición	Sala 5	N°1	LIEBERT	DS053ADDOE1684S	C1268E0112	15	LIEBERT	DCDL286-YS6353	No disponible	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala 5	N°2	LIEBERT	DS053ASDOE1002A	C08J8E0284	10	LIEBERT	DCDP214-YS1425	0840C15926	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala 5	N°3	LIEBERT	DS053ADCOE1113A	C07A8E0130	10	LIEBERT	DCDT214-Y	0705C94446	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala 4	N°4	LIEBERT	DS070ADDOE1972A	C10H8E313	20	LIEBERT	DCDT409Y	1038C30402	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala 4	N°5	LIEBERT	DS070ADDOE1972A	H8E0311	20	LIEBERT	DCDT409Y	1038C30429	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala 4	N°6	LIEBERT	DS070ADDOE1972A	C10H3E0254	20	LIEBERT	DCDT409Y	1037C30338	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala 4	N°7	LIEBERT	DS070ADDOE1972A	C10H8E0312	20	LIEBERT	DCDT409Y	1038C30390	Azotea	
DTH LURIN	Predición	CAS	N°8	LIEBERT	BF067A-CAEI2071	822071-002	5	LIEBERT	CSF-083LP	0026C33717	Azotea	
DTH LURIN	Predición	CAS	N°9	LIEBERT	BF067A-CAEI2071	822071-001	5	LIEBERT	CSF-083-P	0601C83319	Azotea	
DTH LURIN	Predición	CAS	N°10	LIEBERT	BF067A-CADDOE1408S	N13H740059	5	LIEBERT	TCSV104-SY6353	C13H2F8316	Azotea	
DTH LURIN	Predición	CAS	N°11	LIEBERT	DS053ADCI1134A	C16E8E0171	10	LIEBERT	MCS05668YEA983	Y166AX0042	Azotea	
DTH LURIN	Predición	CAS	N°12	LIEBERT	DS053ADCOE1135A	C07A8E0131	10	LIEBERT	DCDT214-Y	0705C94446	Azotea	
DTH LURIN	Predición	TI	N°13	LIEBERT	BF067A-CAEI	646941-003	5	LIEBERT	CSF-083-P	05520C83269	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala UPS A	N°14	LIEBERT	PK029UA12DA071	Y16H650032	5	LIEBERT	MSM040E12EA071	Y16HAY0009	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala UPS A	N°15	LIEBERT	PK029UA12DA071	Y16H650031	5	LIEBERT	MSM040E12EA071	Y16HAY0012	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala UPS B	N°16	LIEBERT	PK029UA12DA071	Y16H650030	5	LIEBERT	MSM040E12EA071	Y16HAY0011	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala UPS B	N°17	LIEBERT	PK029UA12DA071	Y16H650036	5	LIEBERT	MSM040E12EA071	Y16HAY0010	Azotea	
DTH LURIN	Predición	ADSL	N°18	MIDEA	MUB-24CR	C703021360808624400022	15	MIDEA	MOV-24CR	C703025430208804400006	Azotea	
DTH LURIN	Predición	ADSL	N°19	MIDEA	MUB-24CR	C703021360808624400014	10	MIDEA	MOV-24CR	C703014110408312400030	Azotea	
DTH LURIN	Predición	Sala 2	N°20	LIEBERT	PK029UA12DA071	Y16H650032	5	LIEBERT	MSM040E12EA071	Y16HAY0009	Azotea	

Fuente. Área energía Cía. Ericsson


Anexo N° 10: Plan de mantenimiento aire acondicionado

		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN		1 (17)
Propuesta para su aprobación y firma:				
Madrón Silva Mora				
Aprobado:	Chequeado:	Fecha:	Firma:	Folios:
Ing. Albano Guleja Nufiez		20-09-2017		

PROCESO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN

INDICE

1. Objetivo	2
2. Generalidades	2
3. Infraestructura.....	2
4. Alcances.....	4
5. Responsables del proceso	4
6. Consideraciones previas	5
7. Frecuencia de actividades y cambio de elementos.....	6
8. Mantenimiento preventivo.....	7
9. Mantenimiento correctivo y de emergencia.....	13
10. Supervisión y control de telefónica.....	13
11. Obligaciones y Responsabilidad	15
12. Formatos a utilizar	15
13. Documentos de referencia	15
14. Diagrama de flujo del proceso.....	16

		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION		2 (17)
Proyecto: (para ingeniería y mantenimiento)		Por: (usuario)		
Modulo: (Silva Mora)				
Aprobado:	Revisado:	Fecha:	Por:	Referencia:
Ing. Albano Guleja Nofaz		20-08-2017		

1. OBJETIVO:

Definir las pautas, responsabilidades y actividades que se debe cumplir durante los mantenimientos de los diversos equipos de ~~AAEs~~, a fin de garantizar el confort, los niveles de temperatura y humedad en los diferentes ambientes de la planta de Telefónica.

Establecer el flujo actividades que conforman el proceso.

2. GENERALIDADES:

Telefónica cuenta con diversos sistemas de aire acondicionado y ventilación forzada, con una amplia gama de marcas y modelos de equipos de diversas capacidades y tecnologías seleccionadas para una aplicación específica.

Sin embargo, dada la importancia de las cargas críticas que climatizan tales como data center , plataforma de gestión, ~~etc~~ y de su tendencia en certificarse en estándares internacionales, Ericsson como socio estratégico, se involucra en al tarea de elaborar los procedimientos de mantenimientos de los equipos de ~~AAEs~~ específicos para cada marca, modelo y configuración, documentos que detallarán las distintas actividades para disminuir todo tipo de riesgo durante la ejecución del servicio de mantenimiento.


Las variaciones en la Climatización que requiera la planta, serán comunicadas a Telefónica.

3. INFRAESTRUCTURA:

Ericsson dispone de personal profesional y técnicos especializados con amplia experiencia en el ramo, soportados con talleres, instrumentos, equipos, herramientas, vehículos y medios de comunicación adecuados al servicio contratado.

3.1 Instrumentos:

- Pinza amperimétrica y multímetro digital
- Megohmetro
- Manifolds para gas ecológico y para R-22
- Termómetros infrarrojo digital y de contacto tipo sonda
- Cámara termográfica
- Equipo analizador de red
- Vacuómetro digital
- Termo-higrometro digital
- Anemómetro y tacómetro
- Medidores de vibración y sonómetros

ERICSSON 		Ericsson Confidential			3 (17)
		PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION			
Página principal: ingenieria/mae/		tit. -revisar- en			
Maximo Silva Mora					
Aprobado	Revisado	Fecha	Rev	Referencia	
Ing. Alberto Guleja Nufiez		20-08-2017			

3.2 Equipos

- Bombas de hacer vacío y de recirculación
- Equipo recuperador de gas
- Equipo de lavado hidroneumático.
- Equipos de soldadura eléctrica incluyendo accesorios de protección y seguridad.
- Equipo de soldadura autógena incluyendo pistola de corte, botellas de acetileno 2 M3, botellas de oxígeno 3 M3, lentes y guantes.
- Botellas de Nitrógeno de 3 M3 con regulador de presión.
- Cargador de aceite.
- Tornillo de banco y esmeril eléctrico
- Taladro y remachadora de mano
- Cargador de aceite
- Amoladora manual

3.3 Herramientas

- Juegos completo de llaves francesas, boca, corona y ~~raton~~ con dados de diferentes medidas.
- Destornilladores, alicates de corte y de presión.
- Extractores de rodajes (diferentes tamaños).
- Juegos de machos, tarrajes.
- Calibradores (gauge).
- Vernier.
- Engrasadoras a presión y aceiteras
- Puhverizadores con presión regulable.
- Juego de expansor de tubos
- Cortadores de tubos.
- Doblador de tubos

3.4 Personal:


Ericsson cuenta con personal técnico especializado, suficiente e idóneo, que garantice la efectiva ejecución de la actividad encomendada. Asimismo, personal supervisor comprobará el trabajo realizado.

3.6 Seguridad y Salud:

Para la ejecución del servicio, Ericsson deberá adoptar las medidas de seguridad y salud ocupacional que sean necesarias para proteger la integridad física y mental de personal a cargo de los trabajos.

3.8 Cumplimiento de Normas de Protección Ambiental

Ericsson se obliga en forma instricta al cumplimiento de los estándares legales de protección ambiental y la política ambiental de Telefónica, para todas las actividades del servicio.

		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN		4 (17)
Revisar/parar/crear/modificar/eliminar		Ver/eliminar		
Módulo 2/1a. Versión				
Aprobado	Chequeado	Fecha	Fin	Referencia
Ing. Alberto Salas Nolasco		20-08-2017		

3.7 Insumos

- Trapo Industrial
- Desatorador ~~grasa y quitasarro~~
- Alkifoam
- Limpia contacto Spray CRC
- Grasa SKF y aceite 3 en 1
- Antigraza
- Silicona líquida

4. ALCANCE:

El presente documento alcanza a todos los equipos de ~~AAPs~~ de distintas marcas, capacidades y configuraciones, y comprende:

- Operación del Sistema
- Mantenimiento Preventivo
- Evaluación de planta, actualización de inventario y Diagramas esquemáticos


5. RESPONSABLES DEL PROCESO

5.1 Responsable Mantenimiento Energía

- Hacer cumplir el cronograma de mantenimiento
- Planificar y asignar los recursos necesarios para la realización de los trabajos de mantenimiento.
- Tomar las acciones necesarias para el cumplimiento de los Indicadores de mantenimiento.
- Coordinar la atención de los requerimientos de materiales, a través de la solicitud de mantenimiento emitida al área de compras.
- Hacer cumplir las mejores prácticas que mencionan las normas de seguridad y política medioambiental de Telefónica.

5.2 Responsable Supervisor Zonal

- Hacer cumplir la ejecución del cronograma de mantenimiento
- Revisar y aprobar los Informes técnicos
- Designar personal para la atención de alarmas o averías
- Asignar personal para realizar los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo
- Supervisar, verificar y reprogramar los trabajos de mantenimiento.
- Inspeccionar las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo cuando se requiera y brindar soporte técnico
- Verificar la información de los partes operativos y firmar los mismos.
- Hacer cumplir las mejores prácticas que mencionan las normas de seguridad y política medioambiental de Telefónica.

ERICSSON 		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN		5 (17)
Regeneración regeneración		REVISIÓN		
Módulo: Silva Nova				
Approval	Checked	Date	Rev	Reference
Ing. Alberto Salas Nolasco		20-08-2017		

6.3 Personal Técnico

- Comunicar al responsable del Edificio u oficina del cliente el inicio y fin de los trabajos de mantenimiento.
- Comunicar al CGE fecha y hora de inicio y fin de los trabajos realizados en Lima y Provincias.
- Reportar al supervisor Zonal toda anomalía dentro de su área de responsabilidad mediante el informe técnico
- Registrar las actividades realizadas, las que reflejar la veracidad de lo realizado nombre y firma en los partes operativos.
- Seguir los procedimientos de seguridad y cuidado del medio ambiente, basados en las normas y políticas de Telefónica.

6. CONSIDERACIONES PREVIAS:

Ericsson presentará a Telefónica el cronograma anual de mantenimiento preventivo según la frecuencia que por jerarquía de locales corresponda.

El personal técnico de Ericsson, llenará correctamente el parte operativo de mantenimiento, y los formatos que se requieran según el tipo de mantenimiento realizado, pudiendo ser también llenado por medio digital o electrónico.

El Técnico tomará las precauciones de seguridad previo al inicio de las actividades, con el propósito de prevenir accidentes tales como alejarse de los equipos que realicen movimientos rotativos y cuando los circuitos eléctricos estén conectados o cuando estos estén funcionando. El personal debe de analizar los riesgos alrededor de la zona de trabajo.

Cuando el sistema se encuentre operando, el Técnico deberá asegurarse que la entrada de aire al serpentín y la salida del aire de la unidad estén libres de toda obstrucción.

Durante el desmontaje de los componentes del sistema, se deberá tener cuidado que las piezas manipuladas y aquellas que serán sometidas a reparación, sean adecuadamente señaladas.

Revisión y análisis de log de eventos antes de iniciar el punto 3.

7. FRECUENCIAS DE ACTIVIDADES Y CAMBIO DE ELEMENTOS

7.1 FRECUENCIA DE ACTIVIDADES

En concordancia con el punto 2 del presente procedimiento se debe contar con una planificación de actividades y una frecuencia de cambio de elementos que garanticen la operatividad continua de los equipos de climatización de las salas que albergan los equipos críticos, éstas se mencionan en el siguiente cuadro:

ERICSSON 		Ericsson Confidential			6 (17)
		PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION			
Registra para capacitar a ingenieros y técnicos		de (valorar)			
Módulo 2 (17)					
Aprobado	Desarrollado	Fecha	Revisado	Referencia	
Ing. Alberto Gálvez Nuñez		20-08-2017			

Tabla N° 7.1 - Rol de actividades Mantenimiento AAP			
Actividades	Instrumento	Frecuencia	Observaciones
Preventivo AA + Transformador + Tablero	Cámara termográfica Megohmetro	Anual	Análisis termográfico de transformadores y tableros. Coordinación de Protección
Preventivo + Evaluación de motores	Megohmetro y tacómetro	Semestral	Verificación pérdida de aislamiento de compresores y motores Resistencia eléctrica de compresores y motores. RPM de motores.
Preventivo + Evaluación de Contactores	Análizador de red	Anual	Verificación estado de contactos.
Preventivo + Evaluación de vibración	Análizador de vibraciones	Anual	Verificación de alineamiento, desbalances
Preventivo + Análisis de aceite	Kit de aceites	Anual	Verificación de estado de aceite
Preventivo + Pintado estructura		2 años	Anual si la estructura metálica se encuentra con signos de corrosión.

7.2 FRECUENCIA DE CAMBIO DE ELEMENTOS

En función del resultado del punto 7.1 y del modo de trabajo en condición normal (con equipo de respaldo) se tiene la siguiente frecuencia de cambio de elementos:

Tabla N° 7.2 Rol cambio de elementos AAP			
Bimestre	Material	Frecuencia	Observaciones
1	* Faja de transmisión en evaporador	* Anual	* Semestral para equipos cuya operación es continua.
2	* Filtro de alta eficiencia	* Semestral	
3	* Capacitores ** Contactores	* Anual ** Sin frecuencia	** El cambio de contactores en función de la evaluación de los mismos posterior a su mantenimiento.
4	* Rodajes	* Anual	* De acuerdo a los resultados del análisis vibracional el periodo de cambio del rodaje será menor. La polea de transmisión deberá ser también evaluada.
5	* Filtro de alta eficiencia	* Semestral	
6	* Filtro secador ** Aceite del compresor	* Cada 2 años ** Cada 3 años	* De acuerdo a la prueba de acidez, el periodo de cambio de filtro de aceite será menor. * De acuerdo a la prueba de acidez, el periodo de cambio de aceite será menor.

ERICSSON 		Ericsson Confidential PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN		7 (17)
[Firma]		[Firma]		
Madroño Silva Nere				
Approved	Checked	Date	Rev	Reference
Ing. Albano Gulaia Nuñez		20-09-2017		

8.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Actividades similares para distintos modelos, como ilustración se detalla el procedimiento de mantenimiento de un equipo marca Liebert, modelo DB

8.1.- PREVIAS TÉCNICAS

Inspección general del funcionamiento de los equipos de aire acondicionado de precisión a través de su controlador para este caso ICOM

Visualizar a través del panel de display el buen funcionamiento de los equipos, observar en el panel que los led's de estado estén encendidos (de color verde operación normal, anaranjado en standby) y que no exista ninguna alarma acústica (led rojo).

Asegurarse la operatividad del equipo en **standby**, con la finalidad de asegurarse que al apagar el equipo bajo mantenimiento la carga térmica sea asumida por el de **backup**.

Asegurarse que la zona donde se ubique el condensador tenga la suficiente iluminación y acceso a un punto de agua.

8.2.- DES-ENERGIZADO DE LA UNIDAD

- Presionar el botón de ON/OFF en unidades de display pequeño
- En unidades con display grande posicionar el N° de unidad que se desea apagar en la línea superior izquierda (con la tecla derecha o izquierda) y luego presionar el botón ON/OFF.




Advertencia: Cuando la pantalla se muestra como sistema (parte superior derecha) existe riesgo de desconexión inadvertida del sistema que puede causar apagado de todos los equipos conectados en red al se pulsa la tecla ON/OFF

- Desconectar el suministro eléctrico (ITM OFF) de las unidades evaporadoras y condensadoras.



Llaves térmicas des-energizada

ERICSSON 		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION			8 (17)
Procedimiento de Mantenimiento Preventivo		Rev. 00000001			
Módulo 2: Sistema de Aire Acondicionado de Precisión					
Approval	Checked	Date	Rev	Reference	
Ing. Jairo Suleja Nufiez		20-03-2017			

8.1.- MANT. UNIDAD EVAPORADORA

- Limpieza del Serpentin Evaporador con agua, utilizando pulverizador regulable de baja presión o gas Nitrógeno si las circunstancias no permiten el uso del agua.
- Medición de aislamiento de motor evaporador de acuerdo a tabla 7.1, registro.
- Revisión, alineamiento y regulación del tensado de fajas.
- Revisión y limpieza de las hélices de ventiladores y turbinas (sirocos).
- Alineamiento del sistema de impulsión de aire de acuerdo a tabla 7.1
- Verificación y cambio de rodamiento del motor evaporador de acuerdo a tabla 7.2
- Lubricación de chumaceras
- Suministro, y/o ajuste de tornillos, tuercas y terminales de los compresores, soportes de equipos y otros
- Control del nivel de aceite a los compresores ~~semi~~-herméticos y rellenar si fuese necesario.
- Verificación de funcionamiento de la válvula de expansión y solenoides.
- Verificación de los sensores de temperatura y humedad.
- Verificación y cambio de filtro secador según tabla 7.2
- Limpieza de los pre-filtros de la malla de aluminio
- Verificación y cambio de filtros de alta eficiencia según tabla 7.2
- Verificación de la correcta instalación y sujeción de tuberías y capilares de cobre, para evitar fugas de gas por desgaste y rotura de los mismos, debido a la vibración y rozamiento con otras partes del equipo
- Verificación de soporte y anclaje de tubería.
- Verificación de fuga de refrigerante en el sistema.
- Limpieza interior, exterior del gabinete; secado.
- Aplicación de silicona en spray en el exterior del gabinete.
- Registro en las guías de mantenimiento preventivo las presiones del circuito refrigerante.
- Registro en las guías de mantenimiento preventivo de parámetros eléctricos de motores eléctricos y compresores de la unidad.
- Registros en las guías de mantenimiento preventivo de las horas de trabajo tanto del compresor como de otros elementos gestionados.
- Medición y ajuste del ~~superheat~~ del gas de succión

8.2.- ETAPA HUMIFICACIÓN

- Verificación de funcionamiento y consumo eléctrico de las lámparas y/o electrodos de la botella humificadora.
- Verificación de válvula solenoide reductora de presión.
- Limpieza de la bandeja del humificador y/o limpieza de la botella humificadora.
- Verificación del mecanismo de control de nivel de agua.
- Verificación y ajustes de terminales.
- Verificación de termostato de seguridad.
- Verificación de la boya de seguridad contra reboso.
- Verificación del sistema de drenaje del humificador.
- Registros de corrientes

ERICSSON

PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN

917

[illegible]

Wednesday, 21 Nov. 1990


1000

TABLE 1

Table 1

Ing. Alberto Cardella, Milano

2000-2001

ERICSSON 		Ericsson Confidential			10 (17)
		PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION			
Página: (por cada repetición o año)		Revisión			
Módulo 3 Iva. Mora					
Aprobado	Checkado	Fecha	Por	Referencia	
Ing. Alberto Buleja Nufiez		20-03-2017			

8.6.- DRENAJE

- Limpieza debajo y alrededor del equipo en un perímetro de 2 metros
- Revisión de punto de conexión de drenaje de la tubería de aire acondicionado a la ductería matriz.
- Aplicación de desatorador
- Limpieza de pozos de lavado.

8.6.- TARJETAS DE ALARMAS Y MONITOREO

- Ajuste de conexiones de alarmas externas
- Simulación de alarmas.
- Prueba de punto de conexión de alarma contra incendio.
- Verificación de la conectividad de equipos en red
- Monitoreo del sistema a través de un punto de red.

8.7.- TABLEROS DE ENERGIA

- Limpieza técnica
- Ajuste de bornes
- Evaluación termográfica, frecuencia según tabla 7.1
- Pintado de estructura metálica, frecuencia según tabla 7.1
- Coordinación de protección de ~~UTMs~~, según tabla 7.1

Nota: Si durante el proceso del servicio se encontraran partes malogradas o cuyo deterioro pusiera en riesgo la operatividad del equipo, se deberá proceder a su cambio o reparación, teniendo en cuenta los plazos establecidos. Estos eventos deberán ser registrados en las respectivas guías de mantenimiento.



Limpieza

ERICSSON 		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE GRUPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION		11 (17)
Proyecto: 2016-03-01-001-001-001		Por: 2016-03-01-001-001-001		
Módulo: 2016-03-01-001-001-001				
Aprobado:	Revisado:	Fecha:	Por:	Refrendado:
Ing. Albano Guleja Nunez		20-08-2017		



Ajuste de bombas y conexiones



Alineamiento de la línea de motor y turbina



Lubricación



Control de aceite



Visor de líquido



Válvula de separación



ERICSSON 		Ericsson Confidential PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION			12 (17)
Procedimiento para la limpieza y mantenimiento		VER: 00000001			
Módulo 2: Aire Acondicionado					
Approved	Checked	Date	Rev	Reference	
Ing. Roberto Salas Nolasco		20-05-2017			

Succion de tuberías



Limpieza de cubierta de drenaje de tuberías



Limpieza de bandeja con ~~aspirador~~



Verificar fugas de gas con espuma




~~Comprobación~~ de alta y baja



Presionatiza de flujo de aire y filtros obstruidos



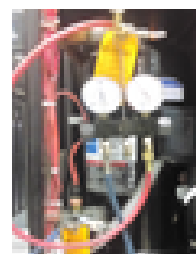
ERICSSON 		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMA DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISIÓN		13 (17)
Procedimiento de mantenimiento		NA - Versión 01		
Maximo Silva Mora				
Approval	Checked	Date	Rev	Referencia
Ing. Albano Guleja Nufiez		20-08-2017		

Limpieza de componentes eléctricos



Registros de reanuencia de aislamiento

Ajuste de terminales de contactores



Registros de presión de alta y baja

8.8.-ENERGIZADO DE LA UNIDAD

- Conectar el suministro eléctrico (ITM ON) de las unidades evaporadoras y condensadora.
- Presionar el botón de ON/OFF en unidades de display pequeño
- En unidades con display grande, posicionar el N° de unidad que se desea encender en la línea superior izquierda (con la tecla derecha o izquierda) y luego presionar el botón ON/OFF.

8.9.-REGISTROS DE PARAMETROS ELECTRICOS Y PRESION

- Registros de tensiones, corrientes de compresor, de motor.
- Registros de presiones de alta y baja.
- Registros de temperatura y humedad
- Registros del superheat.


10.- SUPERVISIÓN Y CONTROL DE TELEFONICA

Telefónica como cliente comprobará la eficacia de éste procedimiento. Asimismo, supervisará los mantenimientos.

11.-OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDAD

Ericsson, realizará los servicios de mantenimiento preventivo de acuerdo a los cronogramas de Mantenimiento propuestos y luego aprobados por Telefónica, así mismo los mantenimientos correctivos de acuerdo a los plazos de entrega indicados en el pliego de condiciones técnicas.

Ericsson, presentara informes y/o documentos requeridos por Telefónica respecto a la ejecución y/o avances del servicio.

ERICSSON 		Ericsson Confidential			14 (17)
Proceso para el mantenimiento preventivo		PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION			
Módulo 3/14 Nota					
Approved	Checked	Date	Rev	Referencia	
Ing. Alberto Gueja Huáscar		20-08-2017			

El personal asignado para la ejecución de estos trabajos serán aquellos que cumplan con los requisitos técnicos y conocimiento de las labores programadas a realizar. Todo personal deberá contar con sus implementos de protección y seguridad personal, además de los seguros contra accidentes de trabajos.

12.-FORMATO 8 A UTILIZAR

- 12.1 Parte operativo de aire acondicionado AA-01
- 12.2 Informe técnico de solicitud de repuestos
- 12.3Ficha técnica de reparación

13.-DOCUMENTO 8 DE REFERENCIA

- 11.1 Pliego general de condiciones técnicas Perú V4
- 11.2 Anexo Técnico VI – Especificaciones Aire Acondicionado Perú V1
- 11.3 Anexo IV – Periodicidad de mantenimiento preventivo de Energía y Aire Perú V1
- 11.4 Anexo VII – Calidad de Servicios Perú
- 11.5Anexo VII-A Indicadores y Penalidades Perú 2010

14.-DIAGRAMA DE FLUJO

Este proceso persigue esquematizar las labores que se deben realizar para cumplir con la tarea encomendada, con la finalidad de tener una secuencia de la ejecución de las mismas.
Es recomendable leer el documento completo y luego tener como referencia el presente diagrama de flujo

		Ericsson Confidential PROCESO MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO DE PRECISION		15 (17)
Proyectos para los que se respalda el servicio:		TEL: 080030121		
Módulo: Silva Mora				
Aprobado:	Chequeado:	Fecha:	Pais:	Referencia:
Ing. Albano Bulajic Nufiez		20-05-2017		

PARTE OPERATIVO DE AIRE ACONDICIONADO

 PARTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO 									
ZONA:		LOCAL:		CATEGORIA:		FECHA:			
PREVISION:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
DIURNO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:	CUANDO EQUIPO:
1. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.1. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.2. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.3. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.4. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.5. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.6. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.7. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.8. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.9. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.10. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.11. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.12. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.13. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.14. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.15. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.16. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.17. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.18. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.19. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.20. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.21. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.22. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.23. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.24. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.25. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.26. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.27. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.28. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.29. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.30. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.31. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.32. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.33. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.34. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.35. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.36. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.37. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.38. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.39. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.40. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.41. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.42. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.43. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.44. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.45. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.46. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.47. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.48. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.49. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.50. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.51. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.52. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.53. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.54. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.55. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.56. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.57. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.58. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.59. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.60. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.61. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.62. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.63. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.64. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.65. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.66. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.67. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.68. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.69. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.70. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.71. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.72. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.73. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.74. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.75. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.76. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.77. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.78. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.79. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.80. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.81. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.82. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.83. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.84. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.85. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.86. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.87. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.88. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.89. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.90. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.91. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.92. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.93. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.94. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.95. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.96. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.97. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.98. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.99. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									
1.100. Datos del Equipo de Aire Acondicionado									

Anexo N° 11: Validación de instrumentos variable independiente

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 : DISPONIBILIDAD							
2	$A = ((S - D) / S) \times 100$ <p>A: Disponibilidad. S: Tiempo de Producción programado. D: Tiempo Muerto en horas</p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 : CONFIABILIDAD							
1	$C = MTBF / (MTBF + MTRR) \times 100$ <p>C: Confiabilidad. MTBF: Tiempo medio entre fallas. MTRR : Tiempo medio para la reparación</p>	✓		✓		✓		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si no

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

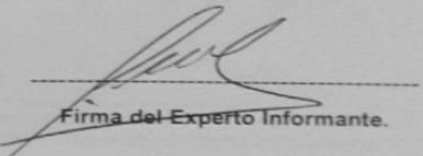
Apellidos y nombres del juez validador. Dni No: Sanchoza Ramiriz Pineda DNI: 40603454

Especialidad del validador: Iny. Industrial MSc. Dirección T-I

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

14 de 11 del 2017


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 : DISPONIBILIDAD	Si	No	Si	No
1					
2	$A = ((S - D) / S) \times 100$ <p>A: Disponibilidad. S: Tiempo de Producción programado. D: Tiempo Muerto en horas</p>	/	/	/	
	DIMENSIÓN 2 : CONFIABILIDAD	Si	No	Si	No
1	$C = MTBF / (MTBF + MTTR) \times 100$ <p>C: Confiabilidad. MTBF: Tiempo medio entre fallas. MTTR: Tiempo medio para la reparación</p>	/	/	/	
2					

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es suficiente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Dr. Pedro Tenorio DNI: 06538057

Especialidad del validador: Gen. Pedagogía

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

11 de 11 del 2017

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: DISPONIBILIDAD							
2	$A = ((S - D) / S) \times 100$ <p>A: Disponibilidad. S: Tiempo de Producción programado. D: Tiempo Muerto en horas</p>	✓		✓		✓		
1	DIMENSIÓN 2: CONFIABILIDAD							
2	$C = MTBF / (MTBF + MTRR) \times 100$ <p>C: Confiabilidad. MTBF: Tiempo medio entre fallas. MTRR: Tiempo medio para la reparación</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

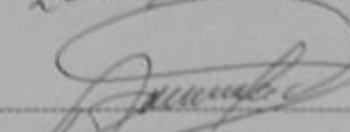
Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: DAVIDA LAGUNA RONALD DNI: 22493025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

20 de 10 del 2017


Firma del Experto Informante.

Anexo N° 12: Validación de instrumentos variable dependiente

UCV
UNIVERSIDAD CATEQUÍSTICA VENEZOLANA

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA								
1								
2	$IEFICI = (TME/TMP) \times 100$ TME: Tiempo de mantenimiento real ejecutado TMP: Tiempo de mantenimiento programado	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: EFICACIA								
1								
2	$IEFICA = (CME/CMP) \times 100$ CME: Cantidad de mantenimiento Ejecutados CMP: Cantidad de mantenimiento Programados	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): N° hoy

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Silvia Rosa Romero Peña DNI: 40608150

Especialidad del validador: Ing. Industrial MSc. Asesor FI

14 de 11 del 2017

[Firma]
Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA							
2	$IEFICI = (TME/TMP) \times 100$ TME: Tiempo de mantenimiento real ejecutado TMP: Tiempo de mantenimiento programado	/		/		/		
1	DIMENSIÓN 2: EFICACIA							
2	$IEFICA = (CME/ CMP) \times 100$ CME: Cantidad de mantenimiento Ejecutados CMP: Cantidad de mantenimiento Programados.	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es suficiente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Dr. V. J. T. T. T. DNI: _____

Especialidad del validador: Dr. V. J. T. T. T. May 12

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

_____ de _____ del 2017

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 : EFICIENCIA							
2	$IEFICI = (TME/TMP) \times 100$ <p>TME : Tiempo de mantenimiento real ejecutado TMP : Tiempo de mantenimiento programado</p>	✓		✓		✓		
1	DIMENSIÓN 2 : EFICACIA							
2	$IEFICA = (CME/ CMP) \times 100$ <p>CME: Cantidad de mantenimiento Ejecutados CMP: Cantidad de mantenimiento Programados</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: DAVILA LAGUNA RONALD DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL


¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

20 de 10 del 2017

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 13: Matriz de consistencia

		MATRIZ DE CONSISTENCIA							
TITULO	PREGUNTA DE INNVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADOR	ESCALA
APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ENERGÍA DE LA CIA ERICSSON S.A- LIMA 2017.	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Garcia (2012) Define el mantenimiento preventivo como el conjunto de actividades programadas a equipos en funcionamiento que permiten en la forma más económica, continuar su operación eficiente y segura, con tendencia a prevenir fallas y paros imprevistos. (pág.55).	La investigación se fundamenta en el mantenimiento preventivo el cual se evalua teniendo en cuenta la confiabilidad y la disponibilidad en tal medida se recurre a características observables con los que se elabora un check list a través de los resultados obtenidos en la aplicación de	Disponibilidad	Disponibilidad $A = ((S - D) / S) \times 100$ A : Disponibilidad . S : Tiempo de Produccion programado. D: Tiempo Muerto en horas	Razón
	¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de Energía de la Cia Ericsson S.A en el año 2017?	Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la productividad en el área de energía de la Cia. Ericsson S.A en el año 2017.	La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Productividad en el área de energía de la Cia Ericsson S.A en el año 2017.					Confiabilidad $C = MTBF / (MTBF + MTRR) \times 100$ C : Confiabilidad. MTBF : Tiempo medio entre fallas. MTTR : Tiempo medio para la reparación	
	PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS				PRODUCTIVIDAD	Garcia (2011). La productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron (pag.17)	
	¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la cia. Ericsson S.A en el año 2017?	Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Compañía Ericsson S.A en el año 2017.	La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficiencia en el área de energía de la Cia. Ericsson S.A en el año 2017.	Eficacia	INDICE DE EFICACIA $IEF = (CME / CMP) \times 100$ CME : Cantidad de mantenimiento Ejecutados CMP : Cantidad de mantenimiento Programados .				
	¿De qué manera la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía de la cia. Ericsson S.A en el año 2017?	Establecer como la aplicación del mantenimiento preventivo mejora la eficacia en el área de energía la Cia. Ericsson S.A en el año 2017	La Aplicación del mantenimiento preventivo mejora la Eficacia en el área de energía de la Cia. Ericsson S.A en el año 2017.						